Sirius

~~Sci685.10~~ Bd. Feb. 1895.
KF990

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH, N. H.

(Class of 1842.)

16 Jan. — 4 Dec. 1893.

Sirius.

(1893.)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln.

XXVI. Band, oder Neue Folge XXI. Band.

LEIPZIG,
Karl Scholtze.
1898.

~~32½-96~~
~~Sci 685.40~~
1893, Jan. 16 — Dec. 4.

Register.

(Die **fettgedruckten** Seitenzahlen beziehen sich auf grössere Abhandlungen.)

Erde.

Längenbestimmungen aus Mondbeobachtungen, Wert der verschied Methoden **69.**

Erdmagnetismus, Störungen des 76

Erdbahn, japanisches, mutmassliche Fernwirkung des. **212.**

Masse und Dichtigkeit, neue Bestimmung der. 236

Fixsterne.

Hilfsmittel zur Erkennung von Bewegungserscheinungen an Photographien des Sternhimmels 21

Spektrum von β Lyrae. 42. **282.**

Nova Aurigae 12. 44. 116. 165. 188. **206. 227. 255. 259.**

Stern, roter. 45

Eigenbewegungen, photographisch ermittelte Ablenkung der Sonnenbewegung, aus den. **80.**

Doppelsternmessungen Burnhams **1891. 84.**

Doppelstern der Σ 1765. **116.**

Parallaxen von μ und δ Cassiopejae 140.

Sieben helle, im Spektrum der Nova Aurigae. 163.

Doppelstern α Zentauri 210

Sterne, Licht des, nahe der Milchstrasse 211

Sternsphäre, Lockyers Einteilung der. **222.**

Nova Andromedae 260.

Ueber die Ursache des Aufleuchtens des neuen Sterne im Fuhrmann von Prof Seeliger 277.

Der veränderliche Stern β in der Leyer **282.**

Das Maximalhelligkeit von V Cygni. 284

Die Bewegung von ζ Herculis 284

Untersuchungen über die Parallaxe eines Nebelfecks 284

Der Sternhaufen α im Zentauren 285.

Instrumente.

Die Konstruktion teleskopischer Objektive für die photographische Himmelsaufnahme 6.

Das Riesenfernrohr der Pariser Weltausstellung 18.

Neuer Spektrograph. 91.

Refraktor, der 26zöllige zu Washington. 92

Refraktoren, Möglichkeit noch grösserer. 141

Yerkessche Teleskop, das 164

Jupiter.

Aussehen des Jupiter 20

Der fünfte Mond des Jupiter. 21.

Monde, Stellungen der 22. 23. 95. 119. 142. 164. 166. 191. 213. 239. 263. 287

Rotation 53

Ein- und Austritt des II. Mondes. 69.

Monde, seltsame Wahrnehmungen an ihnen. 121. 189.

Kometen.

Der Komet Holmes 18. 69 70 82. 210.
Elliptische Bahnelemente des Kometen Holmes 21.
Komet, neuer. 21. 213
Ursprung, wahrscheinlicher des Holmesschen Kometen 82.
Kometenschweife, eine elektrostatische Hypothese über. 105.
Photographie der Kometen. 126
Kometengruppen 153.
Finlaysche Komet, der 164.
Swift'scher Komet, photographische Aufnahme des. 258.
Komet Brooks 1893. 283.

Mars.

Kanäle, des Mars Verdoppelung der 27.

Merkur.

Lichtstärke des Merkur. 202.

Meteore und Sternschnuppen.

Meteor, helles. 48.
Sternschnuppenschwarm in der Bahn des Bielaschen Kometen 46.
Perseiden, Beobachtungen der zu Paris 1891 60
Sternschnuppen um 28.—29. November 1892 70
Bieliden, die. 101 130
Diamanten in Meteoreisen 112.
Meteor vom 7. Juli 1892 158, 184.
Meteorfall zu Karlstadt. 258.
Meteorite im Meeresboden 259
Untersuchung des Ovifak-Eisens. 283.

Mond.

Hyginus N und Herr Roger Sprague. 1.
Mondkoogen, einige zur Topographie des Mondes 21. 217.
Detail feines, photographisches auf dem Monde. 4.
Rillen auf den vergrösserten Lick-Photographien. 90.

Krater, photographische Konstatierung 61.
Studien, selenographische 19. 236.
Flecke, dunkle beim Mondoordpol. 52.
Langrenus 78.
Photographie, vergrösserte der Lick-Sternwarte. 97.
Beobachtungen des Mondes, einige 121.
Gembart C Mondregion am. 145.
Krater, neue 147.
Mondlandschaften gezeichnet. 163.
Mondidetail, feinstes optisches durch Photographie nachgewiesen 169.
Krater östlich von Birt. 197.
Sabloe-Ritter Doppelringgebirge. 218.
Mondentdeckungen, neue photographische zu Prag. 248.
Der Mondkrater Linné. 265.

Nebelflecke und Sternhaufen.

Sternhaufen, der grosse im Herkules 24.
Nebelflecke, Photographie von. 45.
Sternhaufen G-K 1619 im Fuhrmann 70
Nebelspektra, planetarische und der neue Stern in Auriga. 85.
Nebel der grosse bei ζ Persei 117.
Nebel, um η Argus, Photographie des. 139.

Planetenkonstellationen.

24. 47. 48. 71 72 94. 96. 190. 214 238. 264 288.

Planetoiden.

Neue 45. 69. 92. 110. 161. 237 260
Nummerierung der 1892 A bis N. 68
„ „ „ O „ V 93.
Auffindung der, durch Photographie zu Nizza. 116
Helligkeitsbestimmungen von Dr Müller 214

Saturn.

Ringe, Beleuchtung der staubförmigen kosmischen Massen 122. 186.

Sonne.

Protuberanzen, ultraviolettes Spektrum der. 44.

Protuberanzen, Ursache der 5.
Eigenbewegung. 80 91.
Korona, die, ohne totale Finsternis 114
Sonnenfinsternis die 1893 140. 163 219
Sonnentheorie, die Schmidt'sche 172. 199.
Korona, Rotation der 187
Solare und terrestrische Erscheinungen, Perioden der 252 270
Korona, Erforschung der 283.

Sternwarten.

Yerkes-Observatorium, das, zu Chicago 25
Greenwich, das Observatorium zu 91

Venus.

Darstellung des Planeten Venus 115
Glanz, größter, der Venus. 170.

Veränderliche Sterne.

Lichtwechsel, der 28.
γ im Schwan 204
Veränderlicher neuer im Adler 237
Veränderlicher V Cygni 284

Vermischtes.

Verschiedene astronomische Beobachtungen 19
Methode, eine brutale 47
Preis, astronomischer der Pariser Akademie 67
Praecession, Konstante der, neue Untersuchungen über die 91
Untersuchungen, spektroskopische auf der Pariser Sternwarte. 92
Untersuchungen, spektroskopische zu O'Gyalla 100
Zeichnen nach photographischen Aufnahmen 151
Zeitbestimmung ohne Instrumente 193 213
Aberrationskonstante, die, und die Sonnenparallaxe. 212.
Schätzung von Bogendistanzen am Himmel 241.
Helligkeitsbestimmungen der Hauptplaneten 244.
Kuriosa. 61

Tafeln.

I Rillen auf Photographien.
II Der Sternhaufen im Herkules. M. 13
III. Mondlandschaft von H. Krieger gezeichnet
IV. Mondlandschaft Langrenus
V. Venus 1892
VI Photographie des Nebels um η Argus
VII Mondlandschaften von J. Meller gezeichnet.
VIII Capella und Tarantius C
IX. Krater südlich von Sirt gezeichnet von H. Krieger
X. Das Doppelringgebirge Sabine-Ritter, gezeichnet von H. Krieger.
XI. Photographie des Kometen Swift
XII. Photographie des Sternhaufens α im Zentaurus

JAN 16 1893

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XXVI oder neue Folge Band XXI
1. Heft.

Leipzig 1893
Karl Scholtze.

Einige Worte an den Leser.

Zur Eröffnung des neuen Jahrgangs unserer Zeitschrift „Sirius“ erscheint es angebracht, einige Worte über Zweck und Ziele derselben zu sagen. Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen und nicht ohne eine gewisse Berechtigung als die „Königin unter den Wissenschaften“ bezeichnet wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in den Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf auszusprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht! Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Eine wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohntheit der Planeten und des Mondes; ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacher geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen nur eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, sie schwärmen für die Astronomie, die nach ihrer Meinung dieselbe hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann, der stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in ihren Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Versuche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, des an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen voll Begeisterung zu dem hehren Tempel, wo man die „Wunder des Himmels“ schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Rillen des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines eine neue Erklärung derselben zu ersinnen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebensogut erlernt sein muss wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, denn dieser verlangt um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliessliches Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen statt dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik“ führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Dis-

HARVARD COLLEGE
JAN 10 1893
LIBRARY

Neue Folge Band XXI. Heft 1.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein.

Januar 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freunde und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Inhalt: Hyginus N und Herr Roger Sprague S. 1. — Einige Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche. S. 2. — Die feinen photographischen Details auf dem Monde (hierzu Taf. I). S. 4. — Die Konstruktion von teleskopischen Objektiven für die Internationale Photographische Himmels-Aufnahme. S. 9. — Über den neuen Stern in der Konstellation Auriga. S. 12. — Das Riesen-Fernrohr auf der Pariser Weltausstellung von 1900. S. 15. — Der Komet Holmes. S. 18. — Der Komet Holmes. S. 18. — Verschiedene astronomische Beobachtungen. S. 19. — Jupiter. S. 20. — Hülfsmittel zur Erkennung von Bewegungserscheinungen auf Photographien des Sternhimmels. S. 21. — Elliptische Bahnelemente des Kometen Holmes. S. 21. — Ein neuer Komet. S. 21. — Der fünfte Mond des Jupiter. S. 21. — Erscheinungen der Jupitermonde im März 1893. S. 22. — Planetenkonstellationen 1893. S. 23. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893. S. 23. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 23. — Stellung der Jupitermonde im März 1893. S. 23. — Planetenstellung im März 1893. S. 24.

Hyginus N und Herr Roger Sprague.

Von Dr Klein

In No. 193 der englischen Zeitschrift „the Observatory" verbreitet sich Hr. Roger Sprague (vom Napa College-Observatory in Californien), der bereits einige Mondbeobachtungen angestellt zu haben scheint, über Hyginus N. Auf Grund einer Wahrnehmung in der Nacht des 13. August 1892 erklärt er dreist, die kleine Karte der Umgebung von Hyginus N, welche ich in dem Buch „Astronomische Objekte" gegeben, für unverzeihlich irrig, auch sei Hyginus N, gemäss einer zweiten Wahrnehmung von ihm (R. Sprague) am 29. August 1892 kein Krater, sondern — der Schatten eines Hügels! Hr. Sprague ist offenbar noch jung und in Bezug auf die Litteratur über den Mond auch sehr unwissend. Wäre er ein erfahrener logisch denkender Mann, so müsste er wissen, dass jeder Irrtum entschuldbar ist. Warum? das mag Hr. Sprague bei Lessing

nachlesen, da, wo dieser Hrn. Klotz heimleuchtet. Aber was ist Lessing für den Hrn. Sprague? Möglicherweise kennt dieser jenen gar nicht. Ich erlaube mir deshalb zu bemerken, dass, wenn meine Karte irrig ist, dies davon herrührt, weil zur Zeit, als ich sie zeichnete, keine bessere vorhanden war. Hr. Burnham — den Hr. Sprague in seinem Aufsatz anführt — hatte damals Hygiänus N noch niemals gesehen, konnte also seinen Ort auch nicht mikrometrisch gemessen haben. Endlich ist aber auch der von mir angegebene Ort von N in jener Karte überhaupt nicht irrig, sondern richtig. Hr. Sprague wird sich davon überzeugen können, wenn er die Spezialkarte der Umgebung des Hygiänus sehen wird, die nächstens in meinem Werke „Führer am Sternenhimmel" erscheint.

Was endlich die ganz ungeheuerliche Behauptung des Hrn. Sprague anbetrifft, N sei der Schatten eines Hügels, so beweist sie, dass jener Herr die Arbeiten von Julius Schmidt, E. Neison und die zahlreichen Beobachtungen vieler anderer nicht kennt. Auch hätte er billigerweise annehmen können, dass ich nach 30jähriger Beobachtung des Mondes doch wohl den Schatten eines Hügels von einer Vertiefung unterscheiden könne.

Einige Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche.

Von Dr. A. von Bineczewski

1. Im südöstlichen Teile des Circus Vendelin sieht man etwa drei Tage nach Neulicht eine feine schwarze Linie, die von einem kleinen Kraterchen schief in südöstlicher Richtung bis zum Wall des genannten Circus läuft, und ein rilleähnliches Aussehen hat. Ich habe dieselbe zu wiederholten Malen, aber stets nur bei zunehmendem Monde, und zwar, wenn die Lichtgrenze nicht zu weit davon entfernt war, beobachtet, da jedoch der Mond zu dieser Zeit, d. i. drei Tage nach Neulicht, namentlich im Sommer gegen Ende der Dämmerung zu niedrig steht, und zur Winterszeit die Luft in unseren Gegenden meistens der zur Wahrnehmung solch' feiner Objekte nötigen Ruhe und Reinheit entbehrt, so konnte ich die wahre Beschaffenheit dieses Objektes, welches auf Neisons Mondkarte (Tafel XXII.) fehlt, nicht mit voller Sicherheit erkennen. — Bei abnehmender Phase ist dasselbe nicht sichtbar, und dieser Umstand könnte allenfalls auf die Vermutung führen, dass die fragliche schwarze Linie vielleicht der Schatten eines niedrigen schmalen Bergrückens oder einer Terrainfalte ist. — Auf dem flachen Rücken des südöstlichen Walles des Vendelin befinden sich zwei solche kleine Kraterchen, und ein drittes sieht man unter günstigen Umständen in der nördlich von den vorerwähnten zwei Kraterchen befindlichen Bresche des Ostwalles. Sie sind zwar nicht grösser, aber dennoch leichter sichtbar als das im Mittelpunkte des bekannten südwestlich von Picard gelegenen hellen Fleckes befindliche Kraterchen, welches ich mehrmals

Digitized by Google

gleichzeitig beobachtet habe; wogegen ein anderes noch kleineres Kraterchen, das bei naher Lichtgrenze und guter Luft an der Ostseite des im nordwestlichen Teil der inneren Fläche jenes Circus gelegenen kleinen Kraters wahrgenommen werden kann, bedeutend schwieriger ist.

2. Nordöstlich vom Circus Heinsius befindet sich ein dreieckiger, plateauartiger, an der Nordseite ausgedehnter Berg, an dessen drei Ecken je ein kleines Ringgebirge liegt, während der flache Rücken dieses Berges von drei Rillen durchschnitten wird, deren zwei parallel zu einander von Nordosten gegen Südwesten laufen, und von denen die östliche am Nordende der obenerwähnten Auszackung, die östliche, bedeutend kürzere, hingegen dicht an einem nördlich von derselben befindlichen Kraterchen beginnt, während die dritte, welche von allen dreien die kürzeste ist, die zwei ersteren durchquert. — Vom östlichen Teile der Südspitze dieses dreieckförmigen Berges zieht ein hoher Gebirgsrücken, an dessen gegen Westen abfallender Wand zwei kleine Kraterchen sichtbar sind, in einem flachen Bogen bis zu dem an der südöstlichen Seite des Circus Heinsius befindlichen kleinen Ringgebirge. — Diese ganze Mondgegend ist auf Neisons Mondkarte (Tafel XIV) nicht ganz genau dargestellt, denn es fehlt darin der obenerwähnte triangelförmige Berg, sowie der gedachte hogenartige Gebirgszug, auch scheint der Circus Heinsius auf der besagten Karte zu weit gegen Süden ver schoben zu sein.

3. Zwischen Alfraganus (Tayler) und Hypatia liegt ein Object, das ganz wie eine auf dem Rücken eines leichtgebogenen Hügelzuges laufende Kraterrille aussieht. Am südwestlichen Ende dieser Kraterrille befindet sich eine kurze, längliche Vertiefung, und sodann ein kleines, ovales Ringgebirge mit einem an das letztere stossenden Kraterchen, am nordöstlichen Ende hingegen ein etwas grösseres, rundes Ringgebirge, an dessen nördlicher Aussenseite zwei kurze, längliche Vertiefungen sichtbar sind. — Auf Neisons Mondkarte, Tafel XXI, sind nahezu an dieser Stelle drei aneinander stossende, mässig grosse Krater abgebildet, doch hat diese Figur keine Ähnlichkeit mit der oben beschriebenen Kraterrille, und im Texte (Seite 353 u. 359) findet man nichts, was auf das fragliche jedenfalls merkwürdige Object Bezug hätte.

4. Auf der zwischen dem Circus Walter und dem nördlich benachbarten Ringbirgen Werner und Aliacensis gelegenen Hochebene, sieht man bei naher Lichtgrenze eine breite scheinbar nicht tiefe Rille, welche vom Nordwalle des Walter in nordöstlicher Richtung nahe an dem östlich von derselben liegenden kleinen Krater läuft, einen zwischen den Südwällen des Werner und Aliacensis befindlichen Bergrücken durchschneidet, und dann immer schmäler werdend, nickt weit vom nordöstlichen Walle des Werner endet. — Auch diese Rille, sowie der an der Ostseite derselben liegende kleine Krater, kommen auf Neisons Mondkarte, Tafel XX, nicht vor.

5. Der nicht weit vom Nordwestrande des Sinus iridum liegende Circus Maupertuis hat die Form eines unregelmässigen Viereckes, dessen Ecken gegen NS bezichungsweise gegen OW gerichtet sind, und mässig hohe nicht sehr abschüssige Wälle. Am Abhange des nordwestlichen

Walles, nicht weit von der westlichen Ecke des Circus, beginnt eine Rille, welche in westlicher Richtung bis zur südlichen Aussenwand des kleinen sehr hellen auf Neisons Mondkarte Tafel VII mit a. bezeichneten Kraters läuft, und drei kleine Kraterchen oder Kratergruben enthält. — Am 30. Oktbr. 1892 zwischen 9 u. 10 Uhr Abends sah ich vom Südwestwalle Maupertuis zwei gerade parallele schwarze Linien in südwestlicher Richtung streichen, welche sehr rillenähnlich aussahen, und eine dritte, welche vom nordwestlichen Ende der ersterwähnten Rille gegen Süden bis zu einer kleinen Kratergrube, dann einen stumpfen Winkel bildend, in südöstlicher Richtung lief, und jene beiden schwarzen parallelen Linien kreuzte — Da die Luft zu stark vibrierte, so war es nicht möglich die wahre Beschaffenheit dieser drei dunklen Linien genauer zu konstatieren, doch glaube ich, dass die letzterwähnte in südlicher und sodann südöstlicher Richtung laufende Linie eher dem Schatten eines Bodenabhanges als einer Rille glich. — Auf Lehrmann's Mondkarte sieht man nicht weit vom nordwestlichen Walle des Maupertuis eine kurze und ziemlich breite zwei Kraterchen enthaltende Rille, welche offenbar mit der oben besprochenen Rille identisch, jedoch auf der besagten Karte nicht in ihrer ganzen Länge dargestellt ist, ferner zwei nahe am Südwestwalle dieses Circus beginnende und gegen Süden laufende kurze parallele Bergrücken deren scharfe Schatten vielleicht, bei der obenerwähnten Beobachtung am 1 Novbr. l. J. sich wie nahe an der Lichtgrenze gelegene Rillen ansnahmen.

Die feinen photographischen Details auf dem Monde.

(Hierzu Tafel I)

Herr Dr Hermann J. Klein in Köln hat die Güte gehabt, mir eine Serie Mondplatten, aufgenommen mit dem Riesen-Refractor der Lick-Sternwarte, für meine selenographischen Studien zu senden Ebenso habe ich Herrn Professor Dr. Edward S Holden für die, durch unsere Universitäts-Sternwarte, mir zugesandten Mondplatten zu danken.

Natürlich habe ich diese Platten eifrig untersucht und verglichen — auch habe ich Vergleichungen mit den von Hrn Prof Dr L Weinek ausgeführten Meisterwerken gemacht Soeben erhielt ich die neuen Prager Beobachtungen, und habe die von Prof. Weinek gegebenen Aufschlüsse über die feinen Rillenzüge auf dem Monde gelesen. Ich zweifle aber, dass diese zarte Rillen, wirkliche Rillen sind — ich möchte lieber glauben, es sind Fehler in der Struktur der photographischen Platte.

Bei Vergleichung des Archimedesbildes von Prof Weinek (Mondplatte 27. August 1888), und der Lickplatte vom 3 November 1890 (Mondalter 21 Tage 5 Stunden) fand ich den Boden des Archimedes, durchgezogen von feinen Rillenzügen, ganz von derselben Art, wie ihn

Prof Weicek in seiner meisterhaften Tuschierung des Petavius wiedergiebt. Es war mir nun auffallend, dass Prof Weicek keine solchen in seinem Archimedesbilde fand. Ich suchte nun die sämmtlichen Platten durch und fand, sowohl im sonnenbeleuchteten Teile, als auch im Erdlicht des Mondes, und sogar ausserhalb des Mondes, in der Luft, dieselben rillenartigen Objekte. Sie könnten also nicht dem Monde zugehörig sein — vielmehr müssen es wohl Strukturzüge in der Bromsilber-Gelatineschicht sein, welche durch die Prozesse des Hervorrufens entstehen oder vorher beim Giessen der Platten entstanden sind. Um diese Hypothese weiter festzustellen, untersuchte ich verschiedene Platten auf denen Archimedes aufgenommen war und fand auf jeder Platte verschiedene Züge, die nicht mit einander übereinstimmten. Ich versuchte verschiedene Beleuchtungen — die Züge wurden konstant, und ich kann meine 10fach vergrösserte Archimedesskizze (Fig. 6), die in ein paar Stunden fertiggestellt wurde, so oft mit den Mondplatten vergleichen wie ich will, die Rillenzüge stimmen genau mit der Zeichnung. Auch habe ich andere Personen zugezogen, und sie sahen dasselbe was ich gezeichnet habe. Ich ging nun zum Abdrucke der Platten auf Glas über. Ich helichtete mit 17 mm Magnesiumdraht in 350 cm Abstand, und wandte verschiedene Plattensorten an, ebenso verschiedene Hervorrufer, wie Pyro, Eisen, Hydro, Rodinal etc. — Die Abdrücke nach derselben Platte zeigten alle verschiedene Rillenzüge. Ich musste in grösster Eile arbeiten, um rechtzeitig fertig zu sein, copierte dann einfach Bullholdus auf Emulsionspapier, und trug die Rillenzüge nach den Mondplatten ein. Fig. 1 ist nach einer Mondplatte der Lick Sternwarte. Fig. 2 ist Abdruck nach derselben Platte, so zu sagen, aber gesandt von Herrn W. Prinz von der kgl. Sternwarte bei Brüssel. Das Negativ zu Fig 1 ist am 12 Oktober 1891 aufgenommen bei Exposition von 5 Sekunden. Das Negativ zu Fig 2 nach einer Aufnahme am selbigen Abend, aber nur bei 3 Sekunden Expositionszeit. (Zu bemerken ist, dass der Rosenrefector auf 8 Zoll abgeblendet war — daher die verhältnissmässig lange Exposition.) Aber die Rillenzüge auf Fig. 1 und 2 sind ganz verschieden!

Noch der Brüsseler Platte machte ich wieder eine Menge Abdrücke auf Glas, und jeder hatte verschiedene Rillenzüge. — Ich gebe hier drei Abdrücke, Fig. 3, 4 und 5, mit Eisen hervorgerufen. Jedes Bild hat verschiedene Züge.

Ich ging nun zu anderen Negativen und Positiven über. Ich suchte die Rillen in Landschaftphotographien, Portraitbilder, Sternphotographien, Spektren und Nebeln.

Fast dieselben Züge zeigten sich in jedem Bilde. Fig. 7 ist ein Teil des Orionnebels nach dem vorzüglichen Negativ des Herrn Eugen von Gothard in Herényi. Fig. 8, ein Teil des Spektrums der Stelle Nova in Auriga, auch von Herrn Gothard aufgenommen. Fig. 9 ist ein Stück der Wange eines Damenportraits und Fig. 10 ein Stück des Himmels eines Landschaftsnegatives! Alle in 10facher Vergrösserung.

Es ist noch zu bemerken, dass Herr Prinz von der Brüsseler Sternwarte, mir eine Sorte Abdrücke, der Vergrösserungen auf Bromsilberpapier von Mondlandschaften nach einem Licknegativ zugestellt hat, wo-

für ich Herrn Prinz meinen herzlichsten Dank ausspreche. Auch seine Vergrösserungen tragen die Rillenzüge, aber sie stehen nicht in Übereinstimmung mit den Zügen des Glaspositives, welches doch ein Abdruck vom gleichen Negativ ist. Dass diese Züge auch in den Vergrösserungen vorkommen, zeigt wie meisterhaft scharf Herr Prinz seine noch unbekannte Vergrösserungsmanier ausführen kann.

Herr Professor Weinek sagt übrigens, dass er zwei Positive zum Vergleich bei der Anfertigung des Petovius hatte, um etwaige Plattenfehler zu entdecken und dass er sich überhaupt anfangs sehr skeptisch gegenüber den photographischen Rillen verhielt, dass er in einzelnen Fällen die gefundenen Rillen, wenigstens für einzelne Theile, auf der andern Platte gefunden habe, aber dass die Vergleichsplatte zu grobkörnig, und von zu dunkler Normalirung war, um etwas bestimmtes zu sagen.

In seiner schönen Vendelinus-Zeichnung giebt Herr Professor Weinek eine Menge von Rillenzügen, und hier gleichen sie ganz dem, was ich sehe. Im Petovius treten die Rillen mehr sporadisch hervor *) Endlich teilt Herr Professor Weinek mir mit, dass er nun seine „Lungrenus"-Tuschierung vollendet hat und darin ungeheuer viel feines Detail gesehen habe.

Die Ausdauer und den Fleiss, sowie die Meisterschaft, womit Herr Professor Dr. Weinek seine Kunstwerke ausführt, muss jeder bewundern. Ich stehe seit vielen Jahren in freundschaftlichem Verkehr mit Herrn Professor Weinek, da wir denselben Zweig der Selenographie studieren. Was ich vorstehend mitgeteilt habe, soll zur Diskussion dienen und wird es mich freuen, wenn auch von anderer Seite der Gegenstand diskutiert wird.

Privat-Sternwarte
Kopenhagen V., den 7. Decbr. 1892. Victor Nielsen.

Die Konstruktion von teleskopischen Objektiven für die Internationale Photographische Himmels-Aufnahme

Von Sir Howard Grubb.

Bei der Konstruktion von teleskopischen Objektiven zum Sch-Gebrauch ist es notwendig zwei Bedingungen zu erfüllen, in der Voraussetzung natürlich, dass die Beschaffenheit des Materials und die Bearbeitung

*) Die photographisch entdeckte Thebit Rille, ist noch nicht verifiziert. Selbst habe ich bei verschiedenen Gelegenheiten darnach gesucht — aber keine Rille gefunden. In den Lickplatten finde ich ebenso wie Dr. Weinek mehrere Rillen im Innern des Thebit. Ganz merkwürdig ist es, dass viele feine Krater des Mondes leicht auf den Lickplatten gefunden werden können, aber doch solche feine Rillen von etwa $^1/_{50}$ Millimeter Durchmesser.

Digitized by Google

der Oberflächen vollkommen ist. Diese beiden Bedingungen sind: dass die chromatischen und sphärischen Abweichungen so genau wie möglich richtig gestellt werden. Bei der Konstruktion von passenden Objektiven für Photographie ist es nötig, einer dritten Bedingung gerecht zu werden, nämlich der Entfernung der Lichtschweife in den Seiten-Strahlenbüscheln, um ein Gesichtsfeld, so vollkommen wie möglich zu erhalten.

Wenn die Seiten-Bilder eines gewöhnlichen teleskopischen Objektivs geprüft werden, so wird man finden, dass in einer sehr geringen Entfernung vom Zentrum des Gesichtsfeldes, sagen wir 20′ oder 30′, ein sehr hemerkbares Schweifchen erscheint. Dieses Schweifchen befindet sich nahe der Achse und zeigt die Bilder wie in Figur 1. Wegen des kleinen Gesichtsfeldes, wie es gewöhnlich bei astronomischen Teleskopen gebräuchlich ist, oder gebräuchlich sein müsste, wird dieses Schweifchen selten gesehen, aber Beobachter sind ganz vertraut mit der Erscheinung eines Sterns, wenn das Objektiv sich ausser seiner richtigen Stellung befindet und eine Veränderung verlangt, um seine Achse mit der des Tubus übereinstimmend einzustellen. Die Erscheinung in diesem Falle ist dieselbe wie jene eben erwähnte, denn die Bilder, welche der Beobachter dann in dem Zentrum sieht, entstehen wirklich in seitlichen Büscheln und gerade durch die Stellung dieses Schweifchens bestimmt der Beobachter die Richtung nach welcher die nötige Einstellung gemacht werden muss, um das Zentralstrahlenbüschel zu benutzen und die besten Erfolge zu erzielen. Bei der Bestimmung der diesen Objektiven zu gehenden besten Form war es nötig, den äussersten Zweck im Auge zu behalten, für welchen die durch sie erhaltenen Photogramme bestimmt waren. Einige Formen der Objektive gehen ein sehr weit ausgebreitetes Schweifchen mit einem sehr deutlichen Kern in den Seitenbildern und Photogramme, welche mit solchen Objektiven aufgenommen werden, sind manchmal sehr trügerisch. Denn, wenn keine grossen Sterne auf der Platte sind, so erscheinen die Bilder sehr vollkommen in einer beträchtlichen Entfernung vom Zentrum, weil das Schweifchen so weit ausgebreitet und demgemäss schwach ist, dass es unsichtbar bleibt, wenn kleinere Sterne vorhanden sind. Solche Bilder werden aber für den geforderten Zweck, d. h. für genaue Messung nutzlos sein. Das Bild eines kleinen Sternes würde nur das seines Kernes sein, weil das Bild eines grossen Sternes das Schweifchen mit einschliessen würde, welches sich in diesem Falle nicht symmetrisch an jeder Seite des Kerns, sondern fast zusammen an der dem Mittelpunkt nahen Seite ausdehnt. Demnach würden die Entfernungen aller grösserer Sterne von einem Centralpunkt eine zu kleine Messung ergeben im Vergleich mit jenen von Sternen geringerer Grösse.

Es ist nicht möglich, absolut runde Bilder von Sternen auf einer Platte zu erhalten, ausgenommen im oder nahe im Mittelpunkt, aber es ist augenscheinlich nötig, dass, welche Abweichung von einem vollkommenen Kreise das Bild auch haben mag, es symmetrisch sein muss, sowohl an jeder Seite einer Tangente wie eines Radius, welcher sein Zentrum durchschneidet (Fig. 2). Das heisst, wenn C das Zentrum des Gesichtsfeldes ist, so muss das Bild des Sternes symmetrisch an beiden

Seiten der Linien AB und CD sein. Dies ist die Bedingung, auf welche bei photographischen Objektiven gesehen werden muss, ebenso wie die vorher erwähnten Bedingungen bei Seh-Objektiven erfüllt werden müssen, nämlich Befreiung von chromatischen und sphärischen Abweichungen.

Im Anschluss an die oben genannten Bedingungen, welche bei allen photographischen Objektiven erfüllt werden sollten, gab es noch eine Bedingung, auf welche bei den Objektiven für die Internationale Aufnahme gehalten wurde, nämlich, dass alle Objektive in einem sehr kleinen Prozentsatze zu derselben fokalen Länge stehen sollten.

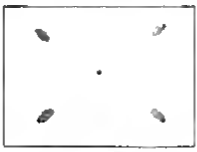


Fig. 1.

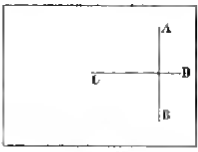


Fig. 2.

Man wird sehr bald bemerken, dass die Auferlegung dieser beiden Zusatz-Bedingungen die Arbeit bei der Herstellung der Objekte ganz beträchtlich vermehrte. Es ist üblich bei Betrachtung der verschiedenen Veränderungen bei der Form der Objektive anzunehmen, dass das Glas biegsam und so gearbeitet sei, dass es aus seinem normalen Zustand in jede beliebige geforderte Form gebogen werden kann. Wenn wir mit der Form des gewöhnlichen Seh-Objektive anfangen, welche mit den üblichen Eigenschaften des Glases aus einem fast bikonvexem Kronglas mit einem plankonvexem Flintglas wie in Figur 3 besteht, so ist es nötig — um das Schweifchen zu entfernen — dass das Kronglas entweder vorne wie in Figur 4 oder das Flintglas hinten wie in Figur 5 gebogen ist, mit andern Worten, dass die beiden Linsen von solcher Form sind, dass sie sich im Centrum berühren würden, wenn sie zusammengesetzt wären. Bei Fortsetzung der Beugung wird ein Punkt erreicht, bei welchem das Schweifchen entfernt ist, gehen wir noch weiter, so erhalten wir es ausserhalb Wenn das gehörige Gleichgewicht das Schweifchens erreicht ist, so haben wir ein Objektiv von annähernd der in Figur 6*) geschilderten Form Unglücklicherweise aber wird die Korrektion für sphärische Abweichung zerstört, welchen Weg wir auch verfolgen, ob wir das Kronglas vorne oder das Flintglas hinten biegen Die Beugung der Vorderseite des Kronglases ergiebt eine Linse von grösserer positiver sphärischer Abweichung, die Beugung der Rückseite des Flintglases ergiebt eine Linse von weniger negativer

*) Dieselbe Wirkung auf das Schweifchen kann auch dadurch erreicht werden, dass man das Kronglas und Flintglas trennt, aber in den meisten Fällen ist der erforderliche Grad der Trennung übermässig und verursacht mehr positive sphärische Abweichung als die andere Methode

Abweichung. In jedem Falle wird die sphärische Abweichung des Ganzen stark positiv.

Um das Objektiv für das Zusammenfallen mit den aktiven chemischen Strahlen zu korrigieren ist es wiederum nötig, entweder die Kraft des Kronglases zu verstärken oder die Kraft des Flintglases zu vermindern und diese Vornahme bringt wieder mehr positive sphärische Abweichung in das Objektiv, indem das Resultat eine Linse ergiebt, welche für die chemischen Strahlen und für das Schweifchen korrigiert, für die sphärische Aberration aber beträchtlich unterkorrigirt ist. Bei einem gewöhnlichen Seh-Objektiv sollte, wenn die sphärische Abweichung als unterkorrigiert erfunden wird, eine Modifikation der Form von jedem der Bestandteile vorgenommen werden um diese zu korrigieren, aber in

Fig. 3. Fig. 4.

diesem Falle sind alle vier Kurven schon bestimmt, um die drei Bedingungen der fokalen Länge, der chromatischen und der sphärischen Abweichung zu erfüllen, folglich ist da kein Spielraum für weitere Aenderungen. Die Gesamtkraft der Kombination ist schon bestimmt um die Bedingung der fokalen Länge zu erfüllen. Das Verhältnis der Kraft des Kronglases zum Flintglase ist schon eine bestimmte Grösse um die chemischen Strahlen zu vereinigen. Ist deshalb die Gesamtkraft der Kombination und die verhältnismässige Kraft von Kron- und Flintglas bestimmt, so sind die wirklichen Kräfte von Kron- und Flintglas ebenfalls bestimmte Grössen. Endlich ist das Kraftverhältnis von jeder Oberfläche von Kron- und Flintglas d. h. die Form der Linse entweder

Fig. 5. Fig. 6.

bestimmt oder doch nur nach solchen Richtungen hin veränderlich, welche die Korrektion für sphärische Abweichungen der ganzen Kombination nicht wesentlich ändern, d. h. die Korrektion für das Schweifchen kann entweder durch Vorwärtsbeugung des Winkels des Kronglases oder durch Rückwärtsbeugung des Winkels des Flintglases oder durch eine Kombination beider vorgenommen werden, aber in jedem Falle wird die Korrektion für sphärische Abweichung reduziert.

Da es nicht möglich ist, die Kurven einer jeden Oberfläche des Objektivs zu ändern, ohne die Korrektion für die eine oder die andere vorhergehende zu zerstören, so ist die einzige Möglichkeit die sphärische Aberration zu korrigieren, wenn man die Oberfläche zu einer andern als

ephärischen Form gestaltet, und dies ist der Weg, den ich verfolgen musste, als ich diese besondere Form von Objektiven gebrauchte.

Während meiner Untersuchungen über diese Objektive arbeitete ich eine andere Form aus, welche wirklich wunderbare Resultate ergiebt, ohne die Kurven merklich aus der ephärischen Form zu zwingen. Das Objektiv ist in Figur 7 abgebildet. Bei dieser Form ist das Flintglas auswärts und empfängt die parallelen Strahlen, die zwei innern Kurven sind wie bei der andern Form in solchem Verhältnis gestaltet, dass sie sich im Mittelpunkt berühren würden, die Aussenseite des Kronglases beinahe plan. Diese Linse ist, wenn für die Koinzidenz der chemischen Strahlen und für die Schwänzchen korrigiert, auch nahezu fehlerfrei für ephärische Abweichung und deshalb ist ihre Zubereitung auch weniger beschwerlich als die erst beschriebene Form. Wenn die inneren Kurven koinzidierten, so würde es Schweifchen geben, aber ihre Richtung würde umgekehrt wie bei der erst beschriebenen Form sein, d. h. vom Zentrum des Gesichtsfeldes abgekehrt anstatt zugekehrt.

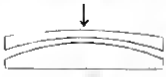


Fig. 7

In der Nachbarschaft von rauchigen Städten müsste diese Form verworfen werden. Das der Einwirkung der Luft ausgesetzte Flintglas würde wahrscheinlich mehr angegriffen werden, als wenn das Kronglas aussen wäre. Diese für Sehstrahlen korrigierte Form würde ein prachtvolles Objektiv für Transit-Instrumente abgeben, oder für jeden Fall, wo ein grosses Gesichtsfeld gefordert wird.

Das Testieren und Korrigieren dieser photographischen Objektive ist viel beschwerlicher als bei den Seh-Objektiven; bei letzteren ist die Beurteilung der chromatischen und ephärischen Abweichungen fast immer eine Erfahrungssache des beobachtenden Auges; wenige Augenblicke günstiger Beobachtung eines Sternes oder kleinen Lichtpunktes genügen, um das geübte Auge den zu korrigierenden Fehler erkennen lassen; bei den photographischen Objektiven aber sind solche Okular-Beobachtungen von keinem Wert, angenommen, dass der Stand der chromatischen Abweichung durch verschiedene farbige Gläser oder besser noch durch ein Häutchen von Ammoniumoxyd oder Ammoniumkupferoxyd ungefähr geschätzt werden mag; aber der Gehalt an Farbe ist so gross, dass kein Urteil über den Stand der ephärischen Abweichung gebildet werden kann und für die entscheidenden Prüfungen müssen fortwährend Photographien aufgenommen werden. Wenn man nun bedenkt, dass ein klarer Himmel und die äusserste Vollendung des treibenden Mechanismus nötig ist, um diese Photographien zu erhalten, so kann man sich leicht vorstellen, wie gross die Schwierigkeiten bei der Herstellung der Objektive sind.

Jeder Schritt bei den entscheidenden Korrektionen und Adjustierungen erfordert, dass eine Photographie aufgenommen wird, und folglich erfordern auch einige der einfacheren Adjustierungen, welche bei den Seh-Objektiven gewöhnlich in ungefähr einer Stunde gemacht werden, bei den photographischen Objektiven die Aufnahme einer Reihe von Photographien, welche manchmal in Folge trüben Wetters mehrere Tage oder gar Wochen beanspruchen.

Wie ich vorher erwähnt habe, ist die endgültige und kreuzweise Probe für diese Objektive und ihre Arbeitsleistung für himmlische Objekte. Verschiedene Versuche und Untersuchungen wurden gemacht um befriedigende „künstliche Sterne“ zum Testieren zu erhalten, aber obwohl diese hinlänglich genügend und vollkommen befriedigend zum Testieren von Seh-Objektiven sind, so konnten sie zum Testieren von photographischen Objektiven von keinem so grossen Nutzen erfunden werden. Sie wurden häufig bei ersteren angewandt und erwiesen sich bei schlechtem Wetter als eine beträchtliche Hülfe, die Arbeit schneller vorwärts zu bringen, als wenn es nötig gewesen wäre, auf schöne Nächte zu warten. Für endgültige Testierungen aber erwies sich nur der „natürliche Stern“ als vollkommen zufriedenstellend. Während der Testierung von diesen Objektive wurden meine Kenntnisse in der Himmels-Photographie beträchtlich vermehrt, und ich nehme Gelegenheit zu bemerken, dass meine diesbezügliche Erfahrung nicht genau mit derjenigen des Herrn Dr. Gill übereinstimmt, welcher den Einfluss der atmosphärischen Störung auf die photographischen Sternbilder hervorhebt. Er bewiess, dass bei einem Exponieren von über fünf Minuten vollkommene oder nahezu vollkommene Stern Platten ebenso in Nächten, wo die Atmosphäre sehr unruhig, erhalten werden können, als in solchen, wo sie vollkommen ruhig ist. Nach meiner Erfahrung gehe ich dies zu, wenn es sich um grosse Sterne handelt, aber nicht in Bezug auf kleine Sterne, und ich denke, das ist leicht erklärt. Grosse strahlende Sterne geben bei langem Exponieren auf der photographischen Platte Bilder von beträchtlichem Durchmesser. Es ist nicht nötig, darüber zu streiten, ob diese Durchmesser-Zunahme von irgend einer Art Halo oder chemischen Wirkung herrührt. Thatsache ist jedenfalls, dass je länger die Exposition, um so grösser das auf der Platte wiedergegebene Sternbild. Demnach ist es leicht zu begreifen, dass atmosphärische Störung, welche, wie alle Beobachter wissen, ein Flackern und Schwanken und allgemeine Unbeständigkeit im Bilde verursacht, nur wenig oder gar keine Einwirkung auf das photographische Bild bei grösseren strahlenden Sternen haben wird, weil die Ausdehnung dieses Flackerns und Schwankens bei weitem geringer sein wird, als die Ausdehnung der Oberfläche, welche diese Sterne auf der Platte einnehmen. Dagegen ist es schwer zu verstehen, dass bei kleinen und besonders bei sehr kleinen Sternen ein Lichtpunkt, welcher sich unter günstigen Umständen als ein Fleckchen von nicht mehr als $^1/_{200}$ bis vielleicht $^1/_{100}$ Zoll im Durchmesser wiedergiebt, dieselben vollkommenen Einwirkungen auf die Platte verursachen soll, wenn, während der Exposition, das Flackern und Schwanken sich über eine Fläche erstreckt, welche bedeutend grösser ist, als ihr eigener Durchmesser, und das ist, wie alle Beobachter wissen, der Fall in Nächten von schlechter Beschaffenheit. Ich war überrascht, wirklich prachtvolle Bilder zu finden, welche von den grösseren und selbst mittleren Sternen in sehr schlechten Nächten aufgenommen sind, aber ich weiss aus Erfahrung, dass die Bilder von kleineren Sternen ganz entschieden durch die Einwirkung der atmosphärischen Störung leiden.

Es mag vielleicht von Interesse sein, hier daran zu erinnern, das Versuche von Sir George G. Stokes eine Form von passenden Objektiven

für den Seh- und photographischen Zweck herzustellen, befriedigende Erfolge ergaben. Wenn man die Linsen eines gewöhnlichen Seh-Objektes wie in Fig 3 trennt, so bekommt man einen Punkt, wo die notwendige Korrektion für photographische Strahlen erhalten wird, aber die sphärischen Abweichungen werden dann stark positiv sein. Sir Georges Stokes' Vorschlag geht dahin, das Kronglas eher mehr konvex auf der Innen- als auf der Aussenseite und die Kraft von beiden, Kronglas und Flintglas, wie vorher zu belassen; dadurch wird eine geringe sphärische Abweichung herbeigeführt werden, welche aber durch Gestaltung der Linse korrigiert werden mag.

Für photographischen Gebrauch werden die Linsen so weit als nötig getrennt um für photographische Strahlen zu korrigieren und die Kronglashälfte wird dann umgekehrt. Das Kronglas befindet sich nun in einem Zustande von geringerer (positiver) sphärischer Abweichung und dies balanziert den durch die Trennung verursachten Betrag der Abweichung. Solche Versuche wurden mit kleinen Objektiven erfolgreich angestellt*)

Über den neuen Stern in der Konstellation Auriga.

Den Lesern dieses Blattes sind die Erklärungen bekannt, welche in mehr oder weniger hypothetischer Form über das Wesen des kosmischen Vorgangs aufgestellt wurden, der sich uns als Aufleuchten eines Fixsternes in dem Sternbilde Auriga dargestellt hat. Herr Prof Seeliger hat nun gegen die bisherigen Deutungen eine Reihe von Bedenken erhoben, die sehr gewichtiger Art sind, und giebt schliesslich eine neue Hypothese über das Wesen des Vorgangs**) Folgendes ist ein Auszug aus seiner Abhandlung

„Die Erscheinungen", sagt er, „welche der neue Stern darbot, waren im höchsten Grade merkwürdig. Die Beobachtungen, sowohl in spektralanalytischer als auch in photometrischer Beziehung, waren weit zahlreicher, wie bei den früheren Vorkommnissen dieser Art. Sie haben deshalb auch vollkommen genügt, um mehrere Erklärungsweisen, die bei früheren neuen Sternen aufgestellt wurden und dort als mehr oder weniger plausibel erschienen, für den vorliegenden Fall als nicht zutreffend zu erkennen. Auf der anderen Seite ist es aber sehr schwierig, aus den bisherigen Publikationen der Beobachter alle Details so festzustellen, wie zu einer allseitigen Prüfung einer bestimmten Hypothese wünschenswert wäre. Es scheint mir deshalb angemessen, einen neuen Erklärungsversuch zur Sprache zu bringen, der mir den hauptsächlichsten Beobachtungsresultaten besser wie andere zu entsprechen scheint, dessen

*) Zentral-Zeitung für Optik und Mechanik, 1892 S. 105
**) Astronomische Nachrichten 1892, Nr. 3118

Digitized by Google

endgültige Prüfung in allen Details aber vor der Hand noch der Zukunft vorbehalten bleiben muss.

Sollte derselbe, was ich, wenn auch nicht als wahrscheinlich, so doch als möglich zugebe, in dem vorliegenden Falle auf Schwierigkeiten stossen, so wird derselbe doch eine etwas eingehendere Erörterung verdienen, weil er, wie ich glaube, mit darchaus möglichen Verhältnissen rechnet, somit eine zulässige Hypothese für die Erscheinungen gewisser neuer Sterne gewiss enthält. Ich wordo mich bei den Bemerkungen, die das Gesagte weiter begründen sollen, genau an die Verhältnisse halten, welche nach dem Urteile der Beobachter als das Resultat ihrer Beobachtungen anzusehen sind, während eine Prüfung der letzteren ausserhalb der Absicht dieser Zeilen liegt. Ich habe noch zu bemerken, dass ich das Wesentliche der folgenden Bemerkungen bereits im März d. J. ausgesprochen habe.

Die hauptsächlichsten Beobachtungsresultate, welche das Charakteristische der ganzen Erscheinung enthalten dürften, sind:

1. Nach Herrn Lindemann hat die Lichtkurve der Nova folgendes Verhalten gezeigt: Vom 1. bis 3. Februar steigt die photometrische Curve rasch bis zur Helligkeit 4,7. Grösse an, sinkt darauf allmählig bis Februar 13 und dann rascher bis Februar 16 auf 5,8 Grösse herab, erreicht am 18. Februar ein zweites Maximum von 5,14 Grösse, hat ein zweites Minimum Februar 23 ebenfalls von 5,8 Grösse, und darauf ein drittes Maximum März 2 wieder von 5,4. Grösse, worauf sie bis März 6 langsamer und dann rasch in gerader Linie bis März 22 auf 9,3. Grösse herabsinkt. Dem ist noch hinzuzufügen, dass nach den Photographien des Harvard College sich nachträglich feststellen liess, dass der Stern von Anfang Dezember 1891 an sichtbar zu werden anfing und bereits in der Zeit Dezember 20 bis 22 sein Maximum der Helligkeit aufwies, das nahe, aber, wie es scheint nicht ganz das Maximumvom Februar 3 erreichte.

2. Das Spectrum des neuen Sternes bot einen höchst merkwürdigen Anblick dar. Herr Vogel sagt darüber, die in Potsdam erhaltenen Resultate zusammenfassend: Die Beobachtungen haben zu dem überaus interessanten Ergebnisse geführt, dass das Spektrum der Nova aus zwei superponierten Spektren besteht, und dass eine Anzahl von Linien, besonders die Wasserstofflinien, die in dem einen Spektrum hell, in dem anderen dunkel erscheinen, stark gegen einander verschoben sind. Es lässt diese Wahrnehmung schwerlich eine andere Deutung zu, als das Vorhandensein zweier Körper, deren Bewegungskomponenten im Visionsradius sehr beträchtlich sind. Die Körper entfernen sich mit einer relativen Geschwindigkeit, die in der Zeit der vierwöchentlichen Beobachtung (im Februar) keine erhebliche Veränderung erlitten hat, und welche mindestens 120 Meilen betrug. — Dem ist noch hinzuzufügen, dass sich in den sehr verbreiterten hellen Linien verschiedene Intensitätsmaxima und ziemlich deutlich zwei solche zeigten.

Man hat zur Erklärung dieser Beobachtungsthatsachen angenommen, dass zwei Weltkörper sehr nahe an einander vorbeigegangen und hierdurch in ihren Atmosphären Veränderungen entstanden sind, welche das Aufleuchten der Körper veranlasst haben. In dieser Fassung ist die ausgesprochene Hypothese viel zu vage, um im Einzelnen verfolgt werden

zu können. Es ist nun zwar nach der Versuch gemacht worden, ein deutlicheres Bild des ganzen Vorganges zu entwerfen, indem man, anknüpfend an eine Aeusserung von Kinkerfues, mächtige Flutwirkungen der beiden Körper auf einander annahm, dort, wo die Fluthberge der Atmosphäre erscheinen, findet durch Absorption eine Verdunkelung, dort, wo Ebbe herrscht, eine Aufhellung statt, weil hier die absorbierenden Atmosphärenschichten weniger mächtig sind. Zunächst muss hierbei hervorgehoben werden, dass die statische Theorie der Ebbe und Flut, welche verwendet worden ist, durchaus ungeeignet ist, eine Vorstellung von den bei einem nahen Vorübergange ohne Zweifel stattfindenden Deformationen zu geben. Denn bei sehr exzentrischen Bahnen, die aus anderen Gründen anzunehmen notwendig ist, dauert die Einwirkung, die andern sich in ihren Qualitäten fortwährend ändert, so kurz, dass man wohl kaum erwarten darf, aus den Betrachtungen der möglichen Gleichgewichtsfiguren (ganz abgesehen davon, dass auch diese gewöhnlich mit einer Annäherung geschieht, deren Genauigkeit man gar nicht beurteilen kann) einen Schluss auf die thatsächlichen Verhältnisse ziehen zu können. Insbesondere müsste die Einwirkung der beiden Weltkörper auf einander bei der Nova Aurigae als eine fast plötzlich auftretende und gleich wieder verschwindende angesehen werden. Ferner darf auch nicht übersehen werden, dass man bei glühenden Weltkörpern die Atmosphäre nur als die äusserste Hülle betrachten muss, welche ganz allmählig in die dichteren Schichten übergeht, diese aber auch, wenn auch in geringem Grade, deformiert werden. Auch sonst wird es schwer werden, die Erscheinungen einer neuen Sternes nur als Folge von Absorptionswirkungen von Atmosphären zu erklären. Man hat deshalb wohl meistens angenommen, dass daneben noch Gasausbrüche aus dem Inneren der Körper stattfinden. Diese Annahme enthält freilich wohl nichts Unmögliches, sie ist aber, ohne bestimmte Fassung, einer Diskussion kaum zugänglich. Jedenfalls werden auch weitere Hypothesen zu machen sein, um den genannten Erklärungsversuch in einzelnen Fällen aufrecht erhalten zu können. So bliebe vor der Hand noch unerklärlich, warum bei der Nova Aurigae das eine Spektrum in der Hauptsache ein Absorptionsspektrum, das andere ein Gasspektrum ist. Durch spezielle Annahmen lässt sich gewiss diese Schwierigkeit heben, dass aber hierdurch die Zuversicht zu der Richtigkeit der Hypothese gewonnen könnte, ist nicht sehr wahrscheinlich.

Indessen treten bei der Nova Aurigae noch andere Thatsachen hervor, die nicht zu Gunsten jener Hypothese, so allgemein sie auch gehalten werden mag, sprechen. Es ist mindestens sehr auffällig, dass gerade hier so ganz enorm grosse Geschwindigkeiten kosmischer Massen auftreten, wie man sie bisher noch kaum wo anders gefunden hat. Das Vorkommen derselben muss demnach wohl auch unter die zu erklärenden Thatsachen aufgenommen werden. Aus Formeln [die Herr Seeliger aufstellt] welche die mechanischen Verhältnisse, welche bei einem nahen Vorübergang zweier kosmischer Massen auftreten, rechnerisch zu verfolgen erlauben, folgt, dass in dem Falle der Nova Aurigae die beiden Massen nur dann eine Parabel um einander beschreiben könnten, wenn die Massen beider Sterne zusammen sehr viel grösser als 15000 Sonnen-

massen sind. Für eine hyperbolische Bewegung kann man nur dann zu wesentlich kleineren Massenwerten gelangen, wenn man annimmt, dass die grosse relative beobachtete Geschwindigkeit von 120 Meilen nur zu einem sehr kleinen Teile durch die Anziehung hervorgebracht worden ist, vielmehr fast ganz von allem Anfang an bestanden hat. Man hat also die Wahl zwischen der Annahme äusserst grosser Massen oder dem Verzicht auf eine Erklärung der grossen relativen Geschwindigkeit. Keine der beiden Annahmen enthält von ferne eine Unmöglichkeit, aber ich glaube nicht, dass man in einer von ihnen unbedenkliche Zeugen für die Richtigkeit der Hypothese erblicken wird. Nach meiner Meinung machen sie dieselbe vielmehr sehr wenig plausibel.

Die bereits erwähnten Formeln zeigen ferner, was weiter unten auseinandergesetzt werden wird, dass die supponierte Einwirkung der beiden Weltkörper im vorliegenden Falle thatsächlich sehr rasch vorübergegangen sein muss, sich vielleicht in wenigen Stunden abgespielt hat. Diese Einwirkung muss notwendiger Weise beim ersten Auffinden (Anfang Dezember 1891) stattgefunden haben. Warum dann die Nova mehrere Wochen später (Anfang Februar 1892) ein zweites und allem Anschein nach grösseres Maximum erlangt hat, die Lichtkurve ferner bis Anfang März auch nur sehr wenig gesenkt hat, um dann rapid abzufallen, scheint mir auf Grund der genannten Hypothese, wenn überhaupt, nur sehr schwer erklärbar zu sein. Jedenfalls besteht die Schwierigkeit so lange, bis sie nicht im Einzelnen ausdrücklich beseitigt ist.

Die im Vorstehenden kurz berührten Schwierigkeiten fallen aber ganz fort, wenn man folgende Ueberlegungen anstellt. Es unterliegt namentlich in Rücksicht auf die durch die Himmelsphotographie erhaltenen Resultate, bei denen besonders Herr Max Wolf mitgewirkt hat, keinem Zweifel, dass der Weltraum geradezu angefüllt ist mit mehr oder weniger ausgedehnten Gebilden sehr dünn verstreuter Materie. Diese Gebilde werden in physikalischer Beziehung voraussichtlich sehr verschiedene Konstitution aufweisen, weshalb diese Frage ganz offen bleiben mag und wir sie nicht untersuchen wollen. Dass nun ein Weltkörper in eine solche Wolke gerät, ist an sich nicht unwahrscheinlich, jedenfalls aber viel wahrscheinlicher, als der nahe Vorübergang an einem anderen kompakten Weltkörper, wie die oben besprochene Hypothese erfordert. Sobald nun ein Weltkörper in eine kosmische Wolke einzutreten beginnt, wird sofort eine oberflächliche Erhitzung eintreten, und zwar notwendiger Weise, wie auch die dünn verstreute Materie beschaffen sein mag. In Folge der Erhitzung werden sich Verdampfungsprodukte um den Körper bilden, diese werden sich zum Teil von ihm ablösen und sehr schnell diejenige Geschwindigkeit annehmen, welche die nächsten Teile der Wolke besitzen.

Es ist angemessen, diesen Vorgang zu vergleichen mit einem ganz ähnlichen, welcher in bekannter Weise sich bei den Erscheinungen der Sternschnuppen und Feuerkugeln abspielt. Auch hier dringt ein kompakter Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit in ein Gebilde sehr dünner Materie (die obersten Schichten der Atmosphäre), wird erhitzt und verdampft zum Teil, und ein leuchtender Schweif, der oft sehr

lange nach dem plötzlichen Erscheinen des Meteors noch deutlich sichtbar ist, bezeichnet den Weg, den das letztere genommen hat. Die abgetrennten Partikel haben schnell ihre relative Geschwindigkeit gegen die Luft eingebüsst, denn sie folgen scheinbar fast gar nicht der Bewegung des Meteors!

Betrachtet man nun den durch den Widerstand zum Leuchten gebrachten Stern spektroskopisch, so werden sich offenbar zwei superponierte Spektra zeigen, das eine im Allgemeinen kontinuierlich und in Folge der davor gelagerten, glühenden Gasmassen mit Absorptionsstreifen versehen, das andere in der Hauptsache aus hellen Linien bestehend. Beide Spektra werden nach Massgabe der relativen Bewegung im Visionsradius gegen einander verschoben erscheinen. Es bildet sich so im Grossen und Ganzen eine Erscheinung aus, die sehr ähnlich ist der bei der Nova Aurigae beobachteten und man wird beide in vollständige Uebereinstimmung bringen können, wenn man nöthigenfalls die Annahme machte, dass auch die dem Körper nächsten Theile der Wolke durch direkte Wärmewirkungen, durch Reibung der abgetrennten Theilchen u. s. f. physikalische Veränderungen erlitten haben. Diese Annahme scheint mir bei der Unkenntniss der Eigenschaften der Wolkenmaterie keineswegs eine Schwierigkeit zu enthalten. Ob sie aber überhaupt nötig ist, vermag ich auf Grund der vorliegenden Publikationen nicht zu entscheiden.

Von Wichtigkeit ist aber die Untersuchung, ob man auf dem genannten Wege zu einer plausiblen Erklärung der grossen relativen Geschwindigkeit der beiden Spektren gelangen kann. Wenn sich der Weltkörper der Wolke nähert, so wird dieselbe sich offenbar nach der Richtung zu jenem verlängern. Diese Verlängerung wird mit der gegenseitigen Annäherung wachsen, desgleichen die relative Geschwindigkeit der einzelnen Theile der Wolke gegen den Körper. Ohne bestimmte Voraussetzungen über die Struktur der Wolkenmaterie kann man sich nur schwer eine ins Einzelne gehende Vorstellung von den sich abspielenden Bewegungsvorgängen machen, und man muss sich begnügen, den einen oder anderen Fall zu betrachten, der ein näheres Eingehen gestattet. Nimmt man z. B. an, dass die einzelnen Theilchen der Wolke in der Hauptsache nur der Einwirkung des Körpers folgen, so werden sie Kegelschnitte und zwar Hyperbeln um den Mittelpunkt des letzteren als Brennpunkt beschreiben. Ihre grösste relative Geschwindigkeit nimmt rasch mit der Entfernung vom Körper ab, so dass die Umgebung des letzteren mit Teilchen von sehr verschiedener Geschwindigkeit angefüllt sein wird. Es bedarf nun, wie leicht zu sehen, durchaus keiner extravaganten Annahmen, um für diejenigen Teilchen, welche nahe an der Oberfläche des Körpers vorbeigehen, sehr grosse Geschwindigkeiten, etwa von dem Betrage der bei der Nova konstatierten, heraus zu bekommen, selbst wenn die Anfangsgeschwindigkeit sehr klein gewesen ist. Aus dem Obigen folgt weiter, dass die Spektrallinien der mit so sehr verschiedenen Geschwindigkeiten sich vom Körper fortbewegenden Teilchen sehr verbreitert sein müssen und selbst verschiedene Helligkeit der einzelnen Partien dieser Linien, also etwaige Intensitätsmaxima zu erklären, macht nicht nur nicht die geringste Schwierigkeit, sondern ist

Digitized by Google

eine notwendige Begleiterscheinung. Mir scheint dieser Punkt nicht unwichtig, weil er aus der Hypothese zweier nahe an einander vorbei gehender, kompakter Massen sich nicht ableiten lässt und hier zu der sehr wenig wahrscheinlichen Annahme mehrerer bewegter Himmelskörper führen muss.

So lange sich der Weltkörper innerhalb des Gebildes bewegt, werden immer die genannten Erscheinungen hervorgerufen, woraus dann folgt, dass die Eigenthümlichkeiten des Spektrums, abgesehen von kleineren durch die Sachlage bedingten Veränderungen, im Grossen und Ganzen längere Zeit bestehen bleiben müssen, ein Punkt, der bei der zuerst besprochenen Hypothese auch nicht ohne Weiteres klar ist. Ebenso wird es nicht auffallend sein, dass der Stern während jener Zeit seine Helligkeit weniger stark ändere, während nach dem Austritt aus der Wolke dieselbe ziemlich schnell abfallen wird. Auch dies stimmt mit der bei der Nova beobachteten Lichtkurve. Schliesslich lässt sich sogar das periodische Auf und Abschwanken der Helligkeit ganz ungezwungen erklären. Man braucht nur an die bekannte und neuerdings von Herrn Max Wolf durch die Photographie wieder konstatierte That zu erinnern, dass Aehnliches bei den Sternschnuppen vorkommt und wohl ohne Schwierigkeit erklärt werden kann. Wir müssen aber jedenfalls annehmen, dass der Stern Anfang Dezember in das betreffende kosmische Gebilde eingetreten ist und dasselbe gar nicht lange vor Anfang März verlassen hat."

Die Frage wie es kommt, dass so lange Zeit hindurch (vom Dez bis März) die grosse relative Geschwindigkeit bestehen bleiben konnte, obwohl doch ein solcher Widerstand vorhanden war, dass Erglühen des Körpers stattfand, beantwortete Prof. Seeliger dadurch, dass er die Widerstandsbewegung des Sternes vergleicht mit der eines Meteors in der oberen Schicht der Atmosphäre unserer Erde. Er zeigt, dass sich unter plausibler Annahme die Bewegung des Sternes in 100 Tagen verhältnismässig ebenso abspielt wie die eines Meteors in 0·185 Sekunde. Da innerhalb dieses Zeitteilchens die Bewegung in den höchsten Schichten der Atmosphäre eine merkliche Verlangsamung nicht mehr zeigt, so wird eine solche bei dem Sterne auch nicht eintreten. Dann weist Prof. Seeliger nach, dass trotz dieser geringen Verlangsamung der Bewegung doch genügend viel Bewegungsenergie in Wärme umgesetzt wird um den Stern in oberflächlichem Glühen zu versetzen. Die grosse Nähe der beiden Körper kann nur kurze Zeit hindurch gedauert haben, denn in der Nähe des Perihels muss unter allen Umständen die Geschwindigkeit grösser als 120 Meilen gewesen sein, wie Prof. Seeliger genauer zeigt, und man wird deshalb kaum annehmen dürfen, dass eine nennenswerte Einwirkung der supponierten beiden Körper auf einander länger als ein paar Stunden angehalten haben kann. Das Widersichtbarwerden des neuen Sterne im August betrachtet Prof. Seeliger als eine Bestätigung seiner Hypothese; wenigstens werde ihr dadurch nicht widersprochen, insofern man annehmen könne, dass eine nochmalige Begegnung mit einer nebel- oder staubförmigen kosmischen Wolke erfolgt sei. [Wie soeben bekannt wird hat Herr Dr. Max Wolf nicht viel vom Orte des neuen Sternes (in Rektasz. $5^h\,21{\cdot}7^m$ D $+30^0\,2'$) einen hellen mehrere Minuten

langen Nebelfleck photographisch entdeckt, der bis jetzt unbekannt war Ausserdem sind noch mehrere andere Nebel in Anriga aufgefunden worden

Vermischte Nachrichten.

Das Riesen-Fernrohr auf der Pariser Weltausstellung von 1900. Der Abgeordnete François Deloncle, welcher die Pariser Weltausstellung von 1900 durch ein Riesenteleskop bereichern möchte, das den Mond den Augen des Beschauers so nahe brächte, wie noch kein anderes Fernrohr, hatte kürzlich im Pariser Observatorium eine Unterredung mit zwei Astronomen, einem Optiker und zwei Architekten, denen er seinen Plan auseinandersetzte. Sein Teleskop müsste 24 Meter lang sein, also das Mass der Vendôme-Säule haben, sein Hohlspiegel würde 9 Tonnen wiegen, 3 m im Durchmesser und 50 cm Dicke mit 14 mm am Pfeile haben. Die Astronomen Paul und Prosper Henry meinen dazu, vom theoretischen Standpunkt wäre alles recht schön und schiene durchführbar; die Schwierigkeit läge aber in der Herstellung des erforderlichen Hohlspiegels, da die grösste Scheibe dieser Art, die bisher gegossen wurde, 600 kg wiegt, während die von Herrn Deloncle erträumte ein Gewicht von 9000 haben müsste Eine der grossen französischen Glasfabriken hat sich allerdings anheischig gemacht, sie zu liefern; ob es ihr aber auch gelingen würde, ist eine andere Frage Die Brennweite des Instruments betrüge 40 m — 13 mehr als die des Reflektors des Pariser Observatoriums. Das Fernrohr würde parallaktisch montiert und auf die grösste Lichtstärke eingerichtet werden, nach den Änderungen, welche Léon Foucault an dem Newton'schen Teleskop vornahm. Zum Okular würde man mittels einer beweglichen Galerie gelangen, auf deren Plattform mehrere Personen Platz fänden. (Vgl. Centr.-Ztg. für Optik, Nr. 21.)

Der Komet Holmes hat bei seiner Bahnberechnung zu merkwürdigen Anomalien geführt Die von Prof Kreutz aus Beobachtungen November 9, 10 und 11 abgeleitete Bahn A. N. 3128 ist grundverschieden von der, welcher Herr Berberich aus Beobachtungen November 9 bis 13 (Edinburgh Circular 33) abgeleitet hat. Letztere Bahn ist, nach den inzwischen in Wien berechneten Elementen als richtig zu betrachten Herr Professor Oppenheim in Berlin macht demzufolge auf ein gleiches Verhalten bei dem Kometen 1844 aufmerksam (Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher IV 272). Daselbst sind aus richtigen Beobachtungen ebenfalls 2 verschiedene Bahnen hergeleitet. Schumacher schreibt an Gauss „Laugier scholat Ihre goldene Regel, keine Kometenbahn (wenn sich nicht der Komet sehr stark bewegt) aus 3 successiven Tagen zu berechnen, nicht zu kennen; er hat es bei dem Colla'schen Kometen gethan und folgende . . . unrichtige Bahn publiziert. Liegt es in der

Natur der Bahn, dafs sie sich nur sehr kurzen Intervallen nicht auf 20 Grad genau in den einzelnen Stücken bestimmen läfst?"

Gauss antwortet: „Auf eine Bahnbestimmung aus 3 unfernunderfolgenden Tagen gehe ich nicht viel, ich würde niemals die Zeit daran wenden . . . etc." —

Interessant ist es übrigens, dafs der Komet Holmes in beträchtlicher Helligkeit schon lange Zeit unentdeckt am Himmel gestanden haben mufs. Ein gleiches Beispiel bot der 1877 den 2. Oktober von Tempel entdeckte Komet (vergl. A. N., Band 91, pag. 50), welcher hell und mit Schweif mehrere Monate nach dem Perihel entdeckt wurde, obgleich er schon lange sichtbar gewesen sein mufste.

Der Komet Holmes enthüllt sich mehr und mehr als ein sehr seltsames Objekt. Dr. Berberich bemerkt, dass, gemäss seinen elliptischen Elementen, die Helligkeit des Kometen im Maximum (Ende September) nicht viel grösser als zur Zeit der Entdeckung war, „man wird sich aber trotzdem der Überzeugung kaum verschliessen können, dass nur ein besonderes Ereignis uns den Kometen sichtbar machte, da ein monatelanges Übersehen so gut wie undenkbar ist." Auf der Lick-Sternwarte hat W. W. Campbell das Spektrum dieses Kometen untersucht und findet es einzig in seiner Art. Beobachtungen am 8. und 9. November zeigten nämlich in allen Teilen des Kometen ein kontinuierliches Spektrum, das sich von der Linie D bis über G hinaus erstreckte im Kern und der Koma. Ausserhalb der letzteren in der Richtung des Schweifes zeigt sich ein kurzes kontinuierliches Spektrum in Gelb und Grün. Photographische Aufnahme des Spektrums zeigen dasselbe ebenfalls kontinuierlich von F bis H, doch war es wegen der notwendigen breiten Oeffnung des Spaltes nicht zu entscheiden, ob Fraunhofersche Linien darin verbunden sind.

Verschiedene astronomische Beobachtungen. Von Dr. A. von Bieneszewski. Den im Sternbilde des Einhorns bei dem veränderlichen Stern R befindlichen kleinen dreieckigen Nebel, der in Webbs Celestial objects nicht verkommt, habe ich im vergangenen März ohne Schwierigkeit gesehen. — Ungeachtet seiner Kleinheit hat er eine relativ bedeutende Helligkeit, und verträgt sehr gut starke Vergrösserungen — Wenigstens habe ich ihn an 140 bis 200 maliger Vergrösserung immer deutlicher gesehen als mit schwächeren Okularen. Er liegt mitten in der Milchstrasse halbwegs zwischen den Sternen S und k.

Der Doppelstern 52 Orionis konnte bei guter Luft verhältnismässig leicht getrennt werden; viel schwieriger war hingegen der in der Nähe von Prokyon befindliche Doppelstern Σ 126, da die Distanz zwischen den beiden Komponenten kaum mehr als 1."4 beträgt, und daher zur deutlichen Trennung derselben eine vorzügliche Luft notwendig ist.

Den Doppelstern η Cassiopeae habe ich bei mittelmässiger Luft schon an 95maliger Vergrösserung und den dreifachen Stern 72 (ϵ) Cassiopeae an beiläufig 140facher Vergrösserung getrennt gesehen. — Die Distanz zwischen den beiden Komponenten von η, welche nach Webb

im Jahre 1865 noch 6″8 betragen haben soll, dürfte jetzt kaum auf mehr als 4″5 veranschlagt werden. — Auch der Abstand zwischen den Komponenten von σ. Cassiopeae scheint jetzt geringer zu sein, als Webb angiebt; aber trotzdem kann man diesen Doppelstern ebenso wie κ. Leporis (Str. 661) und μ Canis majoris, bei denen die Distanzen zwischen den Komponenten (etwa 2″6) mehr oder weniger gleich zu sein scheinen — selbst für 3½ Zoll-Öffnung, als relativ leichte Objekte ansehen.

Im Laufe des Sommers d. J. habe ich mehrere male den Doppelstern 70. Ophiuchi beobachtet. Obwohl der Abstand zwischen den Komponenten desselben jetzt kaum mehr als 2″5 beträgt, wahrscheinlich aber noch geringer ist, während sich derselbe im Jahre 1867 auf 5″ behef, habe ich den fraglichen Doppelstern bei guter Luft auch an 140maliger, bei minder günstiger Luftbeschaffenheit an 200facher Vergrösserung immer deutlich getrennt gesehen, und nie jene „Ringe und Anhängsel" bemerkt, welche nach Webb die Auflösung dieses Doppelsternes sehr erschweren. — Weit schwieriger war ζ. Ophiuchi und konnte daher nur bei ganz ruhiger und klarer Luft an 270maliger Vergrösserung getrennt werden, wogegen der Doppelstern τ derselben Konstellation (Distanz der Komponenten beiläufig 1″9) jetzt relativ leicht ist, und schon an 200maliger Vergrösserung bei guter Luft deutlich getrennt werden kann.

Jupiter. Das Aussehen des Jupiter hat sich seit einem Jahre merklich verändert. — Man sieht jetzt auf seiner Oberfläche vier Hauptstreifen, von denen die südliche Aquatorialbande die breiteste ist. Ihre Farbe ist hellbraun, während der etwas minder breite Äquatorialstreifen eine weit dunklere röthlichbraune Farbe hat. Ebenso dunkel gefärbt, jedoch mit weniger röthlichar Nüance, ist die nur ein wenig schmälere, am Südrande der Nordkalotte gelegenen Bande, und am schmalsten ist der die Südkalotte von der zwischen ihr und dem südlichen Äquatorialstreifen gelegenen weissen Zone abgrenzende, graubraun gefärbte Streifen. — Im Sommer v. J. waren nur die beiden Äquatorialbanden, sowie ein schmaler, schwach gefärbter Streifen längs des Randes der Nordkalotte, dagegen am Rande der Südkalotte zwei röthlichbraune, längliche, aber schmale Flecke vorhanden, von denen der längere etwa einem vierten Teile des Äquatorialdurchmessers des Planeten gleich war, und der sogenannten roten Wolke nur beiläufig vier Stunden voranging. Diese zwei, anfangs rosthraune, später dunkler gefärbten Flecke, waren von Mitte Mai bis Ende November v. J. sichtbar, und lösten sich nach und nach auf. — Was die rote Wolke anbelangt, so war dieselbe im Sommer v. J. weit deutlicher als jetzt. — Sie hatte damals eine zart rosarote, manchmal ins orangegelbe spielende Farbe, und obwohl sie auch im verflossenen Jahre nicht so intensiv gefärbt und gut begrenzt war, wie in der Zeit von 1879 bis 1881 incl., wo sie das auffallendste Objekt auf der Oberfläche des Jupiter bildete, so war sie dennoch auch bei mittelmässiger Luft leicht sichtbar. Jetzt aber ist sie stark abgeblasst und sieht etwa so aus, wie im Jahre 1890. — Dieses Objekt befindet sich noch immer gegenüber jener Stelle am südlichen Äquatorialstreifen, wo derselbe sich jäh verjüngt, aber es scheint merklich gegen Osten

verschoben zu sein. — Am 3 November 1 J. gegen 9 Uhr Abends (8^h 28^m M E Z.) ging der mittlere Meridian der Planetenscheibe durch die Mitte dieser Wolke.

Hülfsmittel zur Erkennung von Bewegungserscheinungen auf Photographien des Sternhimmels. Von V. Wellmann. Im 106 Bande der Poggendorff'schen Annalen der Physik und Chemie macht Dove den Vorschlag, das Stereoskop zur Bestimmung der Verschiedenheit nicht identischer Drucke, z. B. von Banknoten zu verwenden. Minimale Verschiedenheiten der binokular zu betrachtenden Konfigurationen auf den beiden Bildern werden nach Dove's Angabe sofort ausserordentlich deutlich wahrgenommen.

Herr Professor Förster hat mich ersucht, darauf hinzuweisen, ob nicht jene Erfahrung dazu verwertet werden könnte, um auf die schnellste und sicherste Weise auf den photographischen Platten Planeten mit geringer Bewegung von den Fixsternen zu unterscheiden, ja vielleicht sogar bei grösseren Zeitunterschieden der Aufnahmen Fixsternbewegungen periodischer und fortschreitender Art leicht erkennbar zu machen. Auf diesen letzteren Punkt hat übrigens bereits Herr Kummell hingewiesen (A. N. 2799), und es dürfte, wie dieser hervorhebt, allerdings von grossem Interesse sein, derartige Photographien stereoskopisch zu untersuchen. (Astr. Nachrichten).

Elliptische Bahnelemente des Kometen Holmes hat Prof. Krentz aus den Beobachtungen am 9., 13. und 17. November abgeleitet. Hiernach beträgt die Umlaufszeit desselben 7·09 Jahre, die Neigung der Bahn 20° 54′ und der aufsteigende Komet liegt in 341° 31′ Länge. Seine Sonnennähe erreicht er 1892 Juni 9·9978 M. Z. Berlin. Diese Elemente lassen eine bedeutende Annäherung des Kometen an den Jupiter erkennen.

Ein neuer Komet wurde von Brooks am 20. November entdeckt. Nach einer Beobachtung in Hamburg Nov. 26. 17^h 41.1^m m. Zt. war sein Ort am Himmel: Rektaszension 196° 53′ 6″ Deklination + 16° 7′ 51″.

Der fünfte Mond des Jupiter ist nun auch am 23-zölligen Refractor des Halstad Observatoriums zu Princeton gesehen und beobachtet worden. Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang dies in der Nacht des 10. Oktober dem Beobachter Reed. Die Luft war damals sehr gut und der Mond ward leicht gesehen, jedenfalls leichter als der innerste Uranusmond. Am Abend des 11. Oktober wurde der Mond wiederum gesehen. Aus der Verbindung dieser Beobachtungen mit den Angaben von Barnard folgt die periodische Umlaufszeit zu 11^h 57.0^m, ein Wert, der innerhalb 10″ richtig sein dürfte. Herr Reed hält diese Trabanten für hell genug, um unter günstigen Verhältnissen selbst an einem 15- oder 16-zölligen Refractor sichtbar zu sein, doch meint Prof. Young, dass dazu immerhin ein 20-zölliges Objektiv erforderlich sein dürfte.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

März 3. II Oc D. $7^h\,23^m$ **März 4.** III Oc D $8^h\,44^m$. **März 5.** II Sh E $6^h\,50^m$ **März 6.** I Tr I $8^h\,28^m$, I Sh I $9^h\,15^m$. **März 7.** I Ec R $8^h\,45^m\,26^s$ **März 8.** I Sh $5^h\,57^m$ **März 12.** II Sh I $7^h\,1^m$, II Tr E $7^h\,53^m$. **März 14.** I Oc D $7^h\,46^m$. **März 15.** III Sh I $6^h\,44^m$, I Tr E $7^h\,9^m$, I Sh E $7^h\,52^m$, III Sh E $8^h\,37^m$. **März 19** II Tr I $8^h\,13^m$. **März 22.** I Tr I $6^h\,57^m$, I Sh I $7^h\,35^m$, III Tr I $8^h\,3^m$. **März 23.** I Ec R $7^h\,4^m\,27^s$.

Planetenkonstellationen 1893. März 4 8^h Merkur im aufsteigenden Knoten 13^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 5. 4^h Venus in der Sonnenferne. März 6. 2^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 8 22^h Merkur in der Sonnennähe. März 14. 9^h Merkur in grösster östlicher Elongation $18^0\,26'$. März 16. 18^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 18. 21^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 19 5^h Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite. 22^h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde 22^h. Sonne tritt in das Zeichen des Widders, Frühlingsanfang. März 21 18^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März $22^d\,16^h$ Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März $27^d\,12^h$ Venus in grösster südlicher heliozentrischer Breite. März 29^d 11^h Saturn in Opposition mit der Sonne. März 31 15^h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. 16^h Saturn in Konjunktion mit Rektaszension mit dem Monde.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893.

Monat	Stern	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m	Bemerkungen. h m
März 19	Jupiter	19 53·6	20 47·6	Mond-Aufgang 18 57

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

März 13 Grosse Axe der Ringellipse 43·48″; kleine Axe 6·09″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: $9^0\,3·0'$ nordl.

Stellung der Jupitermonde im März 1893.

I. 1 e

III. d r e

II. r e

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes

Stellung um 7h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

Tag	West.	Ost.
1	3 1·	2 4
2	3. 2·	1 4
3	3 1	2 4
4	3	1· 2 4
5	12	3 4.
6	2	1 3 4
7		2 5. 4 1●
8	3.1	2 4.
9	3. 2 4	1
10	34 1· 2	
11	4 3	1 2
12	2· 4 1	3
13	4 2	1 3.
14	4 1	2 3
15	1· 4 3	2
16	3. 4 2	1
17	3 2	4
18	3	1
19	1 2	3 4
20	2	1 3 4
21	1	2 3 4
22	1 3	2· 4
23	3 2·	4 1●
24	3 21·	4.
25	5	4 2
26	14	2 3
27	4. 2	1. 3
28	4 1	3 2●
29	4	1 3 2.
30	4 3. 2	1●
31	4 3 2 1	

Planetenstellung im März 1893.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger Aufst h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1893 Merkur			
März 5	23 57 46·43	— 0 5 24·1	1 4
10	0 25 47·72	+ 4 6 9·4	1 12
15	0 49 41·44	7 24 9·4	1 12
20	0 55 6·29	9 16 17·1	1 2
25	0 53 8·68	9 20 0·4	0 11
30	0 12 31·16	+ 7 35 57·1	0 10
Venus			
März 5	22 11 36·54	—12 29 15·0	23 18
10	22 35 24·07	10 19 17·3	23 22
15	22 58 49·97	8 2 11·5	23 26
20	23 21 57·94	5 39 48·7	23 29
25	23 44 52·39	3 13 35·3	23 32
30	0 7 37·77	— 0 45 2·8	23 35
Mars			
März 5	2 47 49·12	+17 0 1·6	3 54
10	3 1 1·11	17 59 34·4	3 48
15	3 14 20·50	18 55 43·0	3 41
20	3 27 47·21	19 48 6·6	3 15
25	3 41 20·92	20 36 36·3	3 28
30	3 55 0·93	+21 21 0·1	3 23
Jupiter			
März 1	1 35 16·48	+ 8 36 24·8	2 50
11	1 41 1·52	9 23 57·1	2 24
21	1 49 30·41	10 12 42·9	1 58
31	1 58 19·9	+11 1 0·7	1 22

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger Aufst h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1893 Selene			
März 1	12 46 29·77	— 2 6 44·9	14 9
11	12 44 5·59	1 49 44·8	13 27
21	12 41 25·79	1 31 24·0	12 45
31	12 38 33·44	— 1 12 43·4	12 2
Uranus.			
März 1	14 38 20·32	—14 34 38·7	15 55
11	14 32 36·39	14 30 57·7	15 15
21	14 31 35·91	14 25 57·1	14 35
31	14 30 19·19	—14 19 45·1	13 54
Neptun.			
März 1	4 28 15·51	+20 18 11·0	5 50
11	4 28 40·20	20 14 40·9	5 11
21	4 29 18·64	20 16 39·2	4 33
31	4 30 9·90	+20 19 2·2	3 54

Moodphasen 1893

	h	m	
März 2	4	56·5	Vollmond
„ 8	13	—	Mond in Erdferne.
„ 10	6	7·1	Letztes Viertel.
„ 17	17	27·1	Neumond
„ 20	8	—	Mond in Erdnähe.
„ 24	10	27·2	Erstes Viertel
„ 31	20	11·5	Vollmond

Mond

Mittlerer Berliner Mittag

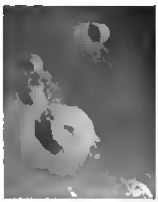
Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	10 1 8·26	+17 0 45·2	11 64 1
2	10 50 51·37	11 35 53·0	12 13 7
3	11 27 42·39	+ 5 46 3·21	13 11 7
4	12 22 11·43	— 0 9 24·9	13 56·3
5	13 6 46·90	5 58 11·0	14 15·6
6	13 50 57·05	11 27 43·5	15 19·0
7	14 36 4·28	16 27 15·0	16 3·0
8	15 22 52·01	20 16 23·6	16 48·7
9	16 11 34·61	21 34 41·1	17 37·1
10	17 3 20·50	20 41 31·9	18 28·0
11	17 57 36·81	17 36 53·1	19 20·7
12	18 51 59·14	13 52 43·0	20 14·2
13	19 47 28·66	9 44 44·3	21 7·2
14	20 42 21·46	5 23 33·1	21 58·8
15	21 36 —·20	19 25 47·8	22 48·9

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb AR h m s	schemb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
16	22 28 19·93	14 11 57·9	23 37·7
17	23 19 27·34	8 7 15·6	— —
18	0 10 0·64	1 50 6·5	0 26·1
19	1 1 23·85	+ 5 18 9·0	1 16·0
20	1 54 11·22	11 51 46·2	2 5·8
21	2 48 34·15	17 41 22·6	2 59·4
22	3 48 4·75	22 45 28·5	3 56·6
23	4 49 25·63	26 13 0·1	4 56·9
24	5 52 38·21	27 57 39·0	5 58·9
25	6 55 44·38	27 53 0·9	7 0·1
26	7 56 11·51	26 5 15·6	7 58·1
27	8 51 5·09	22 49 23·4	8 52·4
28	9 41 27·01	18 20 37·2	9 42·0
29	10 27 9·57	13 14 18·0	10 27·8
30	11 23 57·10	7 31 5·2	11 11·0
31	12 8 18·52	+ 1 41 10·1	11 52·5

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

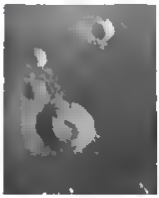
Digitized by Google



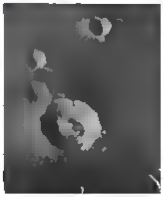
1.

7

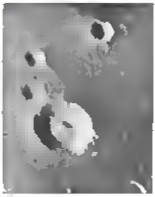
8



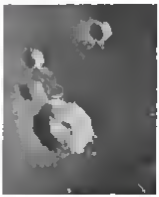
2.



3.

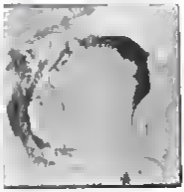


4



5.

9.



6

10

position, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Sternkunde ist es nun hauptsächlich, an welche sich der „Sirius" wendet, für sie sind die Abhandlungen, die er enthält, berechnet und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius" darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Sirius" in den letzten zwölf Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, an das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, so könnte daran erinnert werden, dass es der „Sirius" war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise im „Sirius" kultiviert wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Äquatorial, nein er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier nunmehr eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut wie ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, elektrische Batterien und anderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und des chemischen Laboratoriums neben dem Fernrohre ihres Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überragenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten ähnlicher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, soll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, nach Zeit und Kraft anregt. Phantasieen über nur mögliche Verhältnisse und Berücksichtigung des lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius" auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beachtenswertesten Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich auch die zahlreichen und schön wiedergegebenen **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des geeinten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

Wird nur ganzjährig abgegeben.

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pf beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XIX der „Neuen Folge" des „Sirius" noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1893.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius".

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der rote- und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich beschlossen, eine Partie Exemplare des I bis XIV Bandes (Jahrgang 1873—1886) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren

Band I, II. III. IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX. X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XX (1887/92) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich geehrte Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Vergriffen obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer dieser Bände N. F. I—XV unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen. Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1893

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge I. II., III., IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII. VIII. IX., X. Band zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark

Expl. **Sirius** Neue Folge XI. XII. XIII., XIV. Band Jahrgang 1883—86 zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark

Expl. **Sirius** Neue Folge XV. XVI. XVII. XVIII. XIX. Band Jahrgang 1887. 1889. 1890. 1891. 1892) à 12 Mark

Expl. **Einband-Decke** zu Sirius Band I, II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII. XIII. XIV. XV. XVI. XVII. XVIII. XIX. XX. XXI à Decke 75 Pf.

Expl. **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge à 3 Mark

Ort, Strasse und Tag

Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Ober-Ammergau. Buchdruckerei Lang.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller,

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI (der neuen Folge Band XXI)

2. Heft

Leipzig 1893
Karl Scholtze

Unser Wissen von den Sternen

Wissens nach
in unter den Wi
ist verbreitet, u
[illegible] letzterer noch sehr

Der große Beifall, den populäre Werke über Astronomie
Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von
von erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben
berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden
vor allem um sie so befriedigen, werden überhaupt die
Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen
Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer
all zu gewinnen, erbaut uns Sternwarten und rüstet sie mit
mannigfachen Instrumenten aus. Die Astronomie, die mit ihrer nächsten
Schwester, [illegible] keineswegs zu praktischen nützlichen Zwecken kultiviert wird, sie
[illegible] lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe Befriedigung und stille Ruhe gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und
Trieb, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich.
Mancher sucht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Bewegungen an der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich nach, was uns in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsgesetze der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Konstruktion geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gemüter wollen und können eine ganz übersinnliche Kenntnis der Resultate der Himmelsforschung, ihrer Verwendung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger praktischen Gesichtspunkten lasse, sie schwärmen für die Astronomie als nach ihrer Meinung hauptsächlich mit der Phantasie zu tun hat. Der Astronom ist ihnen ein stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind Augen in die wissenschaftliche Thätigkeit ungefähr das Gleiche was poetische Lektüre der Literatur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei auf eine angenehme Unterhaltung und ein gutes Spiel mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche es als von Freunden der Astronomie gehören sind, unterstützen häufig genug die ernsten Forschers des an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen zu dem Lehrer Leipzig mit dem „Wunder des Himmels“ verlangen diese zu Feuer zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, der Uranus, die Kometen, Ringe des Mondes drücken ihnen keine Doppelsternbilde des Mars in den sie sehen nun mit Grau Eigenen Augen neue Erklärung derselben zu erhalten. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter und zum Teil auch interessanter als die Unterhaltung dieser suchenden sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Anfangs hatten sie sich die Sache vorgestellt! Was vermochten sie sahen von dem was sie erwarteten! Nun kommt in bisherige Begeisterheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen jenen guten Leuten klar zu machen, dass die sehr unmerkliche Sache eine ebensogut erlernt sein muss wie die irgend eine fremde Sprache oder Ausser diese im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Planeten aber auch noch eine Klasse anderer derselben Strebens in sich begreift, auch diese Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu ja die wohl selbst die Lust und die Zeit in sich fühlen hier und da Beobachtungen einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierher schon die Recht — von dem lediglich unfilosophischen Teile der Astronomie ab, denjenigen, am völlig befriedigt und kultiviert zu werden, am menschlichsten, welches den Liebesberuf wünscht, voll selbstständig können auch hierauf Wenige eingehen, und unter diesen sind diese auch zu nach zur Klasse Auserwählten. Die gesammten Freunde der Himmelsbeobachtung berühren diesen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist welche gegründet die astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auch nach dem Masse seiner Kenntnisse seinen Mitteln und seiner Zeit positiven irgendwie und wirklich fördern. Diese Klasse [illegible] bleibt

Neue Folge Band XXI. Heft 2.

HARVARD COLLEGE
FEB 20 1893

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein

Februar 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freunde und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Inhalt. Das Jerkes-Observatorium zu Chicago S. 25. — Die Verdoppelung der Maraksche. S. 27. — Der Lichtwechsel veränderlicher Sterne 1892. S. 28. — Über die Rillen auf den vergrösserten Lick-Photographien des Mondes S. 30. — Photographische Konstellierung von Mondkratern. S. 31. — Der grosse Sternhaufen im Herkules S. 34. — Einige Untersuchungen über das Spektrum von β Lyrae S. 35. — Das Studium der Protuberanzen-Fasteln und Flecke der Sonne. S. 41. — Das ultraviolette Spektrum der Protuberanzen S. 44. — Die Bewegungen des Novæ Aurigæ. S. 44. — Photographien von Nebelflecken S. 45. — Ruler Sturm S. 45. — Neue Planeten. S. 45. Heller Meteor S. 46. — Der Sternschnuppenschwarm in der Bahn des Bielaschen Kometen S. 46. — Eine brutale Methode. S. 47. — Planetenkonstellation im 1893 S. 47. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 47. Planetenstellung im April 1893 S. 48. — Mond S. 48.

Das Jerkes-Observatorium zu Chicago.

Nordamerika wird in Bälde abermals eine Sternwarte ersten Ranges erhalten, ein Observatorium, wie solches in Europa vielleicht nur Nizza vorstellt. Ein reicher Bürger von Chicago, Herr Charles J. Jerkes, hat, begeistert von den Erfolgen, welche auf Mount Hamilton errungen worden sind, der Universität zu Chicago alle erforderlichen Mittel angeboten zur Errichtung einer Sternwarte, „die so nahe als möglich den heutigen Vorstellungen des höchst Erreichbaren auf diesem Gebiete entspricht".

Das Hauptinstrument des neuen Observatoriums wird selbstverständlich ein Riesenrefraktor sein und zwar soll er den grossen Lick-Refraktor an Machtigkeit übertreffen, soweit dies nur erreichbar sein wird. Wahrscheinlich wird das Objektivglas einen Durchmesser zwischen 40 oder 45 engl. Zoll erhalten. Zwei 40zöllige Glasscheiben zu einem, vor einiger Zeit für die Universität von Süd-Californien bestimmten Refraktor, sind vorhanden. Wenn diese Scheiben benutzt

werden, so würde eine gewisse Zeit in der Herstellung des Refraktors erspart, allein es ist nicht sicher, dass die Grösse des Objektivs dem Geschenkgeber genügt. Über die Montierung des grossen Refraktors hat man sich in der Hauptsache schon schlüssig gemacht. Die Bewegungen des Teleskopes, seine Feinstellungen in Deklination und Rektaszension, die Drehung der Kuppel, unter welcher es steht u. s. w. sollen sämmtlich mittels Elektrizität vom Stand des Beobachters am Okular aus, besorgt werden. Der Durchmesser der Kuppel wird natürlich von der Grösse der Brennweite des Refraktors abhängen, aber wahrscheinlich ungefähr 85 Fuss betragen. Wie beim Lick-Observatorium und beim Neuen Observatorium zu Washington wird der Beobachter, um am Okular stets einen bequemen Stand zu haben und einen verstellbaren Beobachtungsstuhl entbehren zu können, samt dem Boden, auf dem er steht, durch hydraulische Vorrichtungen nach Bedürfnis gehoben und gesenkt. Was die sonstige Ausrüstung der neuen Sternwarte anbelangt, so wird sie noch einen 16 zölligen Refraktor und einen 12-zölligen Doppelrefraktor mit optischem und photographischem Objektiv erhalten, endlich einen 6-zölligen Meridiankreis und einen 20-zölligen Siderostat. Der Arbeitsplan des neuen Observatoriums entspricht seiner instrumentellen Ausrüstung. Wie Prof. George E. Hale mitteilt, wird das Riesenteleskop der Nachforschung nach neuen Satelliten, dem Studium der feinsten Details auf den Planetenscheiben, der Messung der schwierigsten Burnham'schen Doppelsterne und ähnlichen Beobachtungen dienen. Auf spektroskopischem Gebiete dürfte ihm infolge seiner ungeheueren Lichtstärke ein weites Feld offen stehen, besonders in Bezug auf Untersuchung lichtschwacher Sterne, die den jetzigen Instrumenten nicht erreichbar sind. Die vom Herrn Keeler auf der Lick-Sternwarte begonnene Untersuchung über die Spektra und die Eigenbewegung der planetarischen Nebel soll fortgesetzt und ausgedehnt werden. Ein ganz neues Gebiet aber wird der detaillirten Untersuchung eröffnet durch ein fortlaufendes Studium der Sonne. In der That muss man gestehen, dass ein solches sehr wünschenswert und aussichtsvoll ist. Seit 1869, als die Anwendung des Spektroskops auf die Beobachtung der Flecke und Protuberanzen zu so wichtigen Ergebnissen führte, hat das Studium der Sonne allgemeines Interesse erregt. Allein heute wird die Sonne in dieser Beziehung nur noch an zwei oder drei Observatorien systematisch beobachtet und dort aus Mangel an Mitteln keineswegs in der Ausdehnung, wie sie dem heutigen Zustande der instrumentellen Technik entspricht. Besonders gilt dies von der photographischen Methode wie sie von Prof. Hale mit so grossem Erfolge seit kurzem am Kenwood-Observatorium kultiviert werden. In ausgedehnterem Masse noch, sollen diese Beobachtungen seitens des nämlichen Astronomen, an dem neuen Yerkes-Observatorium fortgesetzt werden. Man wird fortlaufend in kurzen Intervallen Bilder der Sonnenoberfläche von 4 Zoll Durchmesser aufnehmen und interessante Fleckengruppen im Massstabe von 16 Zoll. Den photographischen und spektrographischen Beobachtungen zur Seite werden Okularbeobachtungen angestellt, sowohl bezüglich der Formen als der Ausdehnung der Protuberanzen, Fackeln und Flecken, endlich ist beabsichtigt, selbstregistrierende magnetische Instrumente aufzustellen, um den Zusammenhang

Digitized by Google

zwischen den Vorgängen auf der Sonne und gewissen irdischen Erscheinungen klarer zu erkennen. So dürfen wir hoffen, dass die grosse neue Sternwarte mit ihren ungeheuren Hülfsmitteln ein Haupttempel der Forschung werden wird, ein Ort, von dem helles Licht für die Himmelsforschung ausstrahlt.

Nachschrift. Wie soeben bekannt wird, sind die oben erwähnten beiden Glasscheiben für das neue Teleskop angekauft worden. Sie haben einen Durchmesser von 42 engl. Zoll und Herr Clark hat sie als vorzüglich erklärt. Die Herstellung des Objektivs wird 18 Monate Zeit erfordern.

Die Verdoppelung der Marskanäle.

Zu den vielen Erklärungen, welche über die von Schiaparelli entdeckte Verdoppelung der Marskanäle aufgestellt worden, hat Herr Stanislaus Meunier jüngst eine neue hinzugefügt, welche sich durch ihre Einfachheit auszeichnet und durch ein Experiment gestützt wird. Zeichnet man auf einer polierten Metallfläche oder Kugel mit schwarzem Firniss eine Reihe von Linien und Flecken, welche mehr oder weniger genau die Karte des Mars darstellen, und bringt einige Millimeter vor der Metallfläche und parallel zu ihr einen feinen, gut durchsichtigen Musselin, der in einen Rahmen gespannt ist, so sieht man, wenn man einen Sonnenstrahl auf die Fläche fallen lässt, sofort alle Linien und alle Flecke sich verdoppeln, indem neben jedem sein Schatten erscheint, der auf dem Musselin durch das vom Metall reflektierte Licht gezeichnet wird. Die Ähnlichkeit mit der Karte, auf welcher Schiaparelli seine Verdoppelungen abgebildet hat, ist überraschend. — Die wesentlichsten Bedingungen des Versuches sind nun an der Oberfläche des Mars und in seiner Atmosphäre gegeben. Das Sonnenlicht wird von der Marsoberfläche zurückgestrahlt, vom Lande stark, vom Wasser schwächer. Ist die Marsatmosphäre klar, so sieht man alles einfach, wenn dieselbe aber Nebelschichten in passender Höhe und von passender Durchsichtigkeit enthält, so erscheinen auf denselben die Schatten der Kanäle, und man sieht diese doppelt, wie auf dem Musselin die Striche. Die Verzerrungen, welche Schiaparelli bei den Verdoppelungen der Kanäle gesehen, erklären sich leicht durch Unregelmässigkeiten in den Nebelschichten, man kann sie auch künstlich nachahmen, wenn man den Musselin wellig macht. Auch die grosse Verschiedenheit im Abstande der beiden Kanäle bei der Verdoppelung lässt sich einfach erklären durch die sehr verschiedene Höhe, in der der Nebel über der Marsoberfläche schwebt, und durch die Verschiedenheit der Winkel, unter denen die Schatten dem Beobachter erscheint. — Ähnliches müsste auch auf der Venus zu sehen sein, wenn wir zu diesem Planeten in eine gleich günstige Stellung kämen.

Diese in den Sitzungsberichten der Pariser Akademie der Wissenschaften abgedruckte Hypothese über die Verdoppelung der Marskanäle ist auch in mehreren deutschen Zeitschriften abgedruckt und alles Ernstes als eine beachtenswerthe Hypothese dargestellt worden. Es

Digitized by Google

bedarf für den Kenner der Sache, der genau weiss, was auf dem Mars nach den Wahrnehmungen von Schiaparelli und Anderer sich verdoppelt hat und wie diese Verdoppelung im Einzelnen sich gestaltet, keines Wortes, dass die Hypothese des Herrn Meunier ganz unzulässig, ja völlig absurd ist. Einen wirklichen Wert als Hypothese kann dagegen die Erklärung beanspruchen, welche Herr Graf Pfeil von diesen Verdoppelungen gegeben hat.

„Bekanntlich," sagt Graf Pfeil, „pflegt auf unserer Erde das Packeis neben dem Lande einen Kanal offen zu lassen, welcher für die mühsame Schiffahrt in jenen Gegenden benutzt wird. Mit dem Tauwetter trennt sich das Eis von beiden Ufern des Kanals und fliesst in dessen Mitte ab als heller Streifen uns sichtbar. Auf beiden Seiten des Eises bleibt offenes Wasser, und der Kanal erscheint darum verdoppelt. Ströme und Seen schwellen durch die Schneeschmelze und treten in flachem Gelände, zumal gegen die Mündung der Flüsse hin über ihre Ufer. Das Treibeis fliesst dabei in beschleunigter Geschwindigkeit ab, und der helle Mittelstreifen des Kanals wird länger und schmäler. Es ist der gleiche Vorgang, wie bei fast allen Flüssen unserer Erde, nur dass auf Mars die Ströme viel breiter und wahrscheinlich viel seichter sind. Die Kanäle haben in ihrem Laufe nicht überall gleiche Breite. Sie verengern sich und dehnen sich wieder zu grösseren Wasserbecken aus. Es ist dasselbe Vorkommen wie bei unseren Strömen und Flüssen, welche an den Stellen schmaler werden, wo sie von einer höheren Lage herabkommend, ein grösseres Gefäll besitzen. Es scheinen hiernach die Meere auf dem Mars weniger tief zu sein und in erheblich verschiedenen Höhen zu liegen, ebenso wie dies früher auf unserer Erde der Fall war.

Der Vorgang ist von Schiaparelli mehrfach in einer Verbreiterung der Doppelkanäle beobachtet worden. Gäbe es auf Mars Astronomen, welche, mit Fernröhren bewaffnet, unsere Erde betrachten könnten, so würden sie in den Sunden des nördlichen Eismeeres die gleiche Erscheinung wahrnehmen."

Der Lichtwechsel veränderlicher Sterne 1893.

Herr Dr. Hartwig giebt in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft auch diesesmal wieder Voranschlagungen über den Lichtwechsel der meisten veränderlichen Sterne, besonders jener von langer Periode und starken Helligkeitsschwankungen. Für den Freund der Himmelsbeobachtung sind von diesen Sternen hauptsächlich diejenigen interessant, die im hellsten Lichte mindestens bis zur $6^1/_2$ Grössenklasse wachsen, da er diese alsdann mit Hülfe kleiner Instrumente und der Karten in Klein's Sternatlas unmittelbar aufsuchen und identifizieren kann. Deshalb mögen aus dem Hartwig'schen Ephemeriden im nachstehenden diejenigen Sterne aufgeführt werden, welche 1893 im grössten Lichte die oben angegebene Helligkeit erreichen.

Digitized by Google

Beigefügt ist der Ort dieser Sterne (für 1855,0).

T Walfisch (Rektasz. 0^h 14.4^m, D. — 20^0 52') hellstes Licht 5—6. Grösse, Zeit jedoch unbekannt.

o Walfisch, Mira (Rektasz. 2^h 12^m, D — 3^0 38'), 3.4. Grösse, März 11, (doch kann das Maximum bis zu mehreren Wochen früher oder später eintreten)

R im Dreieck (Rektasz. 2^h 28.3^m, D. + 33^0 38') 5. bis 6. Grösse, August 14

T in der Giraffe (Rektasz. 3^h 29.4^m, D. + 62^0 10'), 6—7. Grösse, im März ?

R im Hasen (Rektasz. 5^h 55^m, D. — 15^0 2'), 6.—7. Grösse. Kein Maximum

η Zwillinge im Maximum 3. Grösse, Minimum 4. Grösse, am 22. Juni.

T Einhorn (Rektasz. 6^h 17.4^m, Dekl. + 7^0 10') 6 Grösse. Maxima Januar 15, Februar 11, März 10, April 6, Mai 3, Mai 30, Juni 26, Juli 23, August 19, September 15, Oktober 12, November 8, Dezember 5. Minima (8 Grösse) 8 Tage früher.

R gr. Hund (Rektasz. 7^h 12.9^m, D. — 16^0 8') Maximum 6. Grösse, Minimum 6.7. Grösse, gehört zum Algoltypus.

U im Einhorn (Rektasz. 7^h 23.9^m, D. — 9^0 29'), Maxima 6.5 Grösse. Februar 5, März 22, Mai 6, Juni 21, August 5, September 19, November 3, Dezember 8. Minima (7.—8 Grösse) 18 Tage früher.

R im Löwen (Rektasz. 9^h 39.8^m, D + 12^0 6'), 6. Grösse, Juli 5

U Hydra (Rektasz. 10^h 30.4^m, D. — 12^0 38'), 4—5. Gr., Zeit unbekannt

R „ (Rektasz. 13^h 21.8^m, D — 22^0 32'), 5 Grösse, Septemb 15.

W „ (Rektasz. 13^h 40.8^m, D — 27^0 38'), 6.—7. Gr., Anfangs April.

R in der Krone (Rektasz 15^h 44^m, D + 15^0 5'), 6 Gr., unregelmässig

R Schlange (Rektasz 15^h 44^m D + 28^0 36'), 6.—7 Grösse, Oktober 24

X Herkules (Rektasz. 15^h 28.3^m, D + 47^0 38'), 6. Grösse. Maxima April 27, Juli 31, November 2. Minima (7. Grösse): März 6, Juni 8, September 11, Dezember 14

S Herkules (Rektasz 16^h 45.3^m, D + 15^0 11'), 6.—7. Grösse, Nov. 17.

U Ophiuchus (Rektasz. 17^h 9.2^m, D. + 1^0 23'), 6. Grösse, Stern vom Algoltypus. Minimum 6.—7. Grösse

Y Ophiuchus (Rektasz. 17^h 44.9^m, D — 6^0 6'), 6. Grösse. Kurze Perioden. Minimum 7. Grösse

Y im Schützen (Rektasz 18^h 12.9^m, D. — 18^0 55'), 6. Grösse, kurze Perioden. Minimum 6.—7. Grösse.

R im Schilde (Rektasz. 18^h 39.7^m, D. — 5^0 51'), Maximum 5. Grösse. Wenig regelmässig.

U Adler (Rekt. 19^h 21.5^m, D. — 7^0 20'), Maximum 6.—7. Gr. Kurze Perioden. Minimum 7.—8. Grösse

χ Schwan (Rektasz. 19^h 45^m, D + 32^0 56'), Maximum 5.—6. Grösse. November 30

S Pfeil (Rektasz 19^h 49.4^m, D + 16^0 52'), Maximum 5.—6. Grösse. Kurze Perioden, Minimum 6.—7. Grösse.

X Schwan (Rektasz 20^h 37.7^m, D. + 35^0 4'), Maximum 6.—7. Grösse, Kurze Perioden, Minimum 7.—8 Grösse.

T im Fache (Rektasz. 20^h 45.3^m, D. + 27° 42′), Maximum 5.—6. Gr., Kurze Periode, Minimum 6.—7. Grösse.

T Cephene (Rektasz. 21^h 7.6^m D. + 67° 54′), Maximum 6. Grösse August 15

W Schwan (Rektasz. 21^h 30.5^m, D. + 44° 44′), Maximum 6 Grösse, Minimum 6.—7. Grösse. Beobachtungen in allen Phasen wichtig

V Cepheus (Rektasz. 23^h 49.7^m, D. + 82° 23′), Maximum 6.—7. Grösse Januar 7, Dezember 21.

R in der Cassiopeja (Rektasz. 23^h 51^m, D + 50° 35′ Maximum Mai 1.

Hoffentlich tragen diese Angaben dazu bei, den einen oder andern Freund der Himmelsbeobachtung zur Verfolgung des Lichtwechsels einzelner dieser Sterne zu veranlassen.

M. R.

Über die Rillen auf den vergrösserten Lick-Photographien des Mondes.

Kl. Hr. Professor Weinek schreibt mir hierüber unter dem 28. Dez. unter Anderm Folgendes: „Ich habe nicht die Absicht, Herrn Nielsen in Kopenhagen oder Mr. Prinz in Brüssel (Ciel et Terre, 16. Nov. 1892) zu antworten, sondern verweise nur auf meine eben erschienene Publikation, namentlich auf p. 75. In dieser habe ich mehrfach hervorgehoben, dass ich dieselben rillenartigen Objekte in einzelnen Teilen oder in ihrem ganzen Verlaufe auf zwei oder mehreren verschiedenen Platten nachweisen gekonnt, dass dieselben somit als reell anzusehen sind. Dass rillenähnliche Zeichnungen in der photographischen Schicht ausserhalb des Mondes vorkommen, habe ich schon längst beobachtet, ihr Charakter ist jedoch keineswegs derselbe, wie derjenige innerhalb des Mondbildes, was sich mit starker Ocularvergrösserung unschwer nachweisen lässt. Ein Rezept dafür, was als Rille und was als Struktur in der Schicht aufzufassen ist, könnte wohl auch gegeben werden, doch betrachte ich dies nicht als meine Aufgabe. Man möge selbst die notwendige Erfahrung sammeln, indem man zahlreiche Objekte dieser Gattung auf anderen Platten zu identifizieren sucht, dann wird man auch die nötige Übung im Erkennen des Reellen erhalten. Bis dahin möge man Alles zeichnen, was man sieht und stets anführen, was man auch auf anderen Platten gefunden oder nicht gefunden habe. Doch ist das Fehlen derselben Rille auf einer zweiten Platte nicht sofort als ein Beweis gegen die Existenz des Objektes zu betrachten, da jeder Kundige weiss, von wie vielen Umständen die photographische Abbildung der feinsten Rillen abhängig sein muss. Mit skizzenhaften Rillen-Zeichnungen ist gar nichts bewiesen, da gerade in der Skizze sich die ganze Subjektivität des Interpreten offenbart. — Wenn Prinz findet, dass seine Kontakt-Positive mit den Negativen hinsichtlich des feinsten Details nicht übereinstimmen, so kann ich diese nur als unvollkommen bezeichnen. Hierbei spielt naturgemäss die Art der Beleuchtung der Platten eine wesentliche Rolle.“ Hr. Prof. Weinek stimmt der Ansicht

von Hrn. Prinz nicht bei, dass man auf den Lick-Platten nur Objekte, die grösser als 0,1 mm sind — also auf seinen 20-fachen Vergrösserungen nur Objekte, die grösser als 2 mm sind — als sicher anzusehen habe. „Ich habe, schreibt er, den Beweis der Realität für viel kleinere Objekte gebracht, und bin jetzt dazu gekommen, in einzelnen Fällen sogar 40 fache Vergrösserung mit bestem Erfolge anzuwenden. Natürlich halte ich vor Beginn meiner Arbeit genaueste Umschau unter den photographischen Platten, verwerfe sofort grobkörnige oder irgendwie unreine Aufnahmen und arbeite mittels meines neuen grossen Apparates immer gleichzeitig nach zwei verschiedenen Platten, die kurz hinter einander exponiert werden sind. Gerade mein sehr langes Arbeiten an demselben Bilde — von über 120 Stunden — hat mich als besonders günstig für die richtige Auffassung des feinsten Details erwiesen.

Jeder kann sich sein Urteil nach meiner Publikation selbst bilden. Ich werde natürlich fortfahren, nach den besten Lick-Platten in sorgfältigster Weise zu zeichnen, da ich diese Aufnahmen von unendlichem Werte für die Selenographie halte. Derjenige, welcher zu viel sieht und dabei unklar ist, was reell wäre oder nicht, kehre einfach zu schwächerer Vergrösserung zurück, auch dann wird er noch durch treue Abbildung sehr Nützliches leisten können."

Photographische Konstatierung von Mondkratern.

Herr Professor Weinek in Prag hat die Mondgegend nördlich von dem Ringgebirge Herschel auf Grund einer Lick-Platte vom 15 August 1888 (Lichtgrenze am Ostwalle von Parry), in zwanzigfacher Vergrösserung gezeichnet. Er fand dabei, dass 3 kraterförmige Objekte auf dieser Aufnahme sichtbar sind, die auf den bisherigen Mondkarten fehlen. Sie haben im Durchmesser etwa 1 geographische Meile, und Pref. Weinek bezeichnet sie zur Unterscheidung mit den Buchstaben x, y, z. Er bemerkt: „x liegt am Nordwalle von Herschel e, einer Ringebene, welche nördlich von Herschel sich befindet, y nordöstlich von x in einer Distanz, welche dem Durchmesser von Mösting A nahe gleichkommt, endlich z südöstlich von Mösting A in der Entfernung von etwas über zwei Durchmesser des letzteren. Nach Schmidts Karte, Sekt I, würden die genauen Positionen dieser Krater x, y, z, wenn die östliche selenographische Länge (λ) und die südliche selenographische Breite (β) negativ bezeichnet werden, lauten: $\lambda_1 = -1°96$, $\beta_1 = -3°91$, $\lambda_2 = -2°18$, $\beta_2 = -3°52$, $\lambda_3 = -6°037$, $\beta_3 = -3°75$.

x besitzt einen sehr hohen Westwall, welcher die optische Wahrnehmung des kraterartigen Charakters zu erschweren scheint. Insofern haben an derselben Stelle Schmidt, Mädler und Lohrmann nur einen Berggipfel gezeichnet. Die Photographie hingegen lässt die Kraternatur mit grosser Deutlichkeit erkennen. Am Orte von y hat Schmidt zwei beträchtlich kleinere Krater, während die photographische Aufnahme vorwiegend einen grossen Krater mit etwas exzentrischem, trichterförmigen Inneren darstellt, welcher am Rande seines Südwalles noch einen kleinen Krater zu haben scheint. Das Objekt z endlich, welches als

grosser, nicht sehr tiefer Krater von länglicher Form im Hochgebirge erscheint und füglich als Kraterthal anzusprechen wäre, kommt bei keinem Selenographen vor, denn ein kleiner Krater in der Nähe von z den Lohrmann verzeichnet, kann namentlich seiner geringeren Grösse wegen (sein innerer Durchmesser misst nur 0·34 geogr Meilen) nicht ohne Weiteres damit identifiziert werden.

Der photographische Nachweis dieser Krater-Objekte auf anderen Platten der Lick-Sternwarte gelang vollständig. Die betreffenden Resultate lauten in Kürze folgend

1. Lick-Platte vom 28. August 1888. Lichtgrenze am Westwalle von Ptolemaeus. Schattenwurf nach Westen. x und y ziemlich sicher als Krater zu erkennen.

2. Lick-Platte vom 21. September 1890. Lichtgrenze östlich von Mosting. Schattenwurf nach Osten. x ziemlich gut, y weniger gut als Krater sichtbar.

3. Lick-Platte vom 3. November 1890. Lichtgrenze am Westwalle von Albategnius. Schattenwurf nach Westen. x schwierig, y gut als Krater wahrzunehmen.

4. Lick-Platte vom 14. Juli 1891. Lichtgrenze an Timocharis. Schattenwurf nach Osten. x leidlich, y gut und z gut als Krater erkennbar.

5. Lick-Platte vom 11. Oktober 1891. Lichtgrenze durch die Mitte von Copernicus. Schattenwurf nach Osten. x gut, y sehr gut als Krater und z ziemlich gut als längliches Kraterthal zu sehen.

Sofort nach Feststellung dieses Nachweises verständigte Professor Wemek den Direktor der Lick-Sternwarte auf Mt Hamilton in Californien, Professor Holden und die hervorragenden Selenographen Elger in Bedford (England) und Gaudibert in Vaison (Frankreich) über die angeführten Entdeckungen, indem er die Genannten gleichzeitig mit entsprechenden Skizzen der Objekte x, y, z und ihrer Umgebung versah. Am 22. Dezember antwortete schon Herr Elger, dass der Krater x ihm bereits optisch bekannt sei und sandte eine Skizze der betreffenden Gegend, welche er am 18. Januar 1891 zwischen 6 Uhr 30 Minuten und 7 Uhr 30 Minuten mitt. Greenwicher Zeit angefertigt hatte. Dieselbe giebt die unzweifelhafte teleskopische Bestätigung für die Realität von x und zeigt an dem Orte von y (oder nahe zu diesem) einen kaum halb so grossen Krater, dessen Identität mit y jedoch fraglich ist. Dagegen scheinen Schröter in seinen selenotopographischen Fragmenten, II. Bd., Tafel XLIV, Fig. 1 und Lohrmann auf seiner 1 Meter grossen Mondkarte diesen Krater y abgebildet zu haben. Eine weitere optische Bestätigung des eklatanten Kraters x teilte noch Herr Elger mit. Sie rührt von Miss G. Bacon of Newbury, Berkshire, her. Die Beobachtung und Zeichnung geschah am 16. Februar 1891 zwischen 7 Uhr und 7 Uhr 30 Minuten mittl. Greenwicher Zeit mit einem $4^1/_{10}$-zölligen, aquatorcal montierten Refraktor in Anwendung 240facher Vergrösserung und lässt x sehr deutlich als Krater erkennen. — z war von Herrn Elger noch nicht gesehen worden.

Da es am 26. und 27. Dezember zur Zeit des ersten Mondviertels in Prag klar gewesen, konnte der 6-zöllige Steinheilsche Refractor der Sternwarte mit 162- bis 280facher Vergrösserung auf diese Objekte ge

richtet und dessen Realität von Prof Weinek und Dr. Spitaler optisch geprüft werden — Am 26 December, 5 Uhr — $6^{1}/_{4}$ Uhr mittl Prager Zeit, lag die Lichtgrenze des Mondes am Ostwalle von Ptolemaeus. Für x und y stand die Sonne noch sehr niedrig, trotzdem konnte x, wenn auch schwierig, y aber ziemlich sicher als Krater erkannt werden Am Südwallrande von y schien noch ein zweiter, viel kleinerer Krater zu sein, während Schmidt denselbst zwei nahe gleich grosse Krater zeichnet und y unter allen Umständen zu klein auffasst. Betreff z konnte nichts entschieden werden, da für dieses Object die Sonne noch nicht aufgegangen war — Am 27 Dezember, 5 Uhr — 6 Uhr mittl. Prager Zeit, befand sich die Lichtgrenze am Ostwalle von Guerike, x war deutlich als ziemlich grosser Krater wahrzunehmen, wenn auch sein beleuchteter Ostwall nur in mattem Lichte erschien y zeigte sich wieder deutlich als fast ebenso grosser Krater wie x und hat nach Süden anschliessend einen beträchtlich kleineren und schwächeren Nachbarkrater. z präsentierte sich sehr klar als, nach SW hin länglicher Krater mit innerem, tiefschwarzem Schatten, so dass es völlig ruhe gemäss ist, wie derselbe von den eminenten Selenographen Schmidt und Mädler ganz übersehen werden konnte. Indem Prof Weinek die Photographie auch in anderen Partien eingehend mit dem Monde verglich, fand er wiederholt die wunderbarste Übereinstimmung mit der Natur und er konnte abermals, dass die trefflichen Aufnahmen der Lick-Sternwarte ein unendlich wertvolles Hülfsmittel für das feinste Detailstudium der Mondoberfläche bieten

Am 30. Dezember v. J. schrieb mir Hr Prof. Weinek, dass er noch einen grösseren Krater auf der Lick-Platte vom 15. August 1888 gefunden hat, welcher besonders schön auf einer zweiten Platte vom 11. Oktober 1891 erscheine und weder bei Mädler noch bei Schmidt vorkommt Dagegen hat Lohrmann in der Nähe einen Krater Das Objekt liegt östlich von Reaumer, hat 0·7 geogr Meilen Durchmesser und sein Ort wäre auf Schmidt's Blatt I $\lambda = 0\,66^{0}$, $\beta = 2.94^{0}$ — Hr Prinz von der Brässeler Sternwarte hat Lick Negative nach einem ihm eigentümlichen Verfahren direkt photographisch vergrössert Eine 11mahige Vergrösserung eines Teils des Fokusnegative vom 12 Oktober 1891, welche er mir gütigst zusandte, stellt die ganze Gegend von Reinhold bis über die Riphäen hinaus dar. Sie zeigt zwischen Landsberg und Reinhold, nahezu in $\lambda = -24\,4^{0}$ und $\beta + 0\,4^{0}$ einen deutlichen, bei Schmidt fehlenden Krater, etwa halb so gross, aber weniger augenfällig als der Krater d im Mare westlich von den Riphäen Ich möchte daraus aber nicht schliessen, dass jener Krater neu entstanden sei Solche Objekte sind eben bei einer allgemeinen Mappierung leicht zu übersehen. Dass dies auch auf andern Gebieten der Sternkunde, die ähnliche Verhältnisse bieten, der Fall ist, dafür sind die sogenannten Berliner akademischen Sternkarten ein eklatantes Beispiel Sie sollten alle in Fraunhoferschen Kometensuchern von 34‴ Öffnung sieht bare Sternen bis 15° nördlich und 15° südlich vom Äquator enthalten und dennoch fehlen, wie mir einst Heis erzählte, auf diesen Karten sogar Sterne, die der Astronom von Münster mit bloßen Augen sah. Ich zweifle gar nicht, dass die Lick-Photographien noch eine gute Anzahl nicht sehr kleiner Mondkrater zeigen werden, die bei Schmidt fehlen.

Solche Krater sind aber nur dann als Neubildungen anzusehen, wenn sie in einigen der wenigen Regionen des Mondes aufgefunden werden sollten, von denen wir Spezialkarten besitzen und die uns überhaupt gut zu Gesicht kommen. Generalisieren lässt sich dabei nicht, jeder einzelne Fall muss für sich diskutiert werden. Dr. Klein

---

Der grosse Sternhaufen im Herkules (M. 13).

Hierzu Tafel 2.

Unter den mit dem Namen „Sternhaufen" bezeichneten Objekten des Fixsternhimmels nimmt derjenige zwischen den Sternen η und ζ im Herkules sichtbare, einen vorzüglichen Rang ein. Er wurde als schwacher, dem blossen Auge in klarer, dunkler Nacht noch eben sichtbarer Nebel von Halley 1714 entdeckt. Messier sah ihn 1764 wieder und beschrieb ihn als runden, glänzenden Nebel, in welchem mit einem $4^1/_2$-füssigem Spiegelteleskop keine Sterne erkannt werden können. W. Herschel löste 1783 mit einem 7 füssigem Spiegelteleskop den Nebel in Sterne auf. John Herschel gab 1833 eine schematische Zeichnung des Nebels, die wenig Wert hat, das Gleiche gilt von Secchi's Zeichnung, während Tronvelot eine Darstellung des Sternhaufens lieferte, die verhältnismässig sehr gut ist. In derselben, die am 15-zölligen Refraktor zu Cambridge erhalten wurde, ist der mittlere Teil des Haufens mit unaufgelöstem Nebel dargestellt. Auf dem Wege des blossen Zeichnens kann man wohl nicht viel weiter kommen. Ein Fortschritt zeigt dagegen die erste photographische Aufnahme dieses Haufens durch die Gebrüder Henry in Paris 1887. Die Expositionsdauer war zwei Stunden, die Sterne gegen den Rand hin sind völlig aufgelöst, die Mitte des Haufens jedoch nur teilweise. Dr. Scheiner vom astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam hat jüngst diesen Sternhaufen neu aufgenommen und zum Gegenstand sorgfältiger Untersuchung und Ausmessung gemacht. Die Ergebnisse dieser grossen und wichtigen Arbeit wurden der Preussischen Akademie der Wissenschaften in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 23. Juni 1892 vorgelegt und sind in dem Anhang zu den Abhandlungen der Akademie von Jahre 1892 soeben veröffentlicht. Ein näheres Eingehen auf diese hervorragende Publikation an dieser Stelle ist sonach geboten.

Dr. Scheiner ging an seine Arbeit von der Erfahrung geleitet, dass das vorzügliche Steinheil'sche Objektiv des Potsdamer photographischen Refraktors eine beträchtlich bessere Vereinigung der Strahlen bewirkt, als das Pariser Instrument, und dass also die Durchmesser der Sternscheibchen entsprechend kleiner sind, es also möglich erscheine, bei möglichst günstigen Luftzuständen und bei sorgfältigster Fokussierung Photographien des Sternhaufens zu erhalten, welche auch die mittleren Teile vollständig aufgelöst zeigen. Nach mehreren nicht befriedigend ausgefallenen Versuchen erhielt er am 9. September 1891 bei zweistündiger Expositionszeit eine Aufnahme des Sternhaufens, die allen

berechtigten Anforderungen entspricht. Auch eine einstündige Aufnahme vom 10. September gelang recht befriedigend, wenngleich wegen der stärkeren Luftunruhe die Sterne zur Ausmessung weit weniger geeignet erscheinen, als auf der ersten Platte. In Anbetracht der Schwierigkeiten, welche die Herstellung einer guten Photographie trotz der hervorgehobenen Vorzüge des Objektivs bereitet hat, hat Dr. Scheiner die Überzeugung gewonnen, dass nicht mit allen jetzt vorhandenen photographischen Refraktoren die völlige Auflösung des Sternhaufens zu erzielen sein dürfte.

„Gerade der Umstand," sagt er, „dass bei der Ausmessung dieses Objektes nicht das Maximum der überhaupt bei photographischen Aufnahmen erreichbaren Genauigkeit erlangt werden kann, liess es mir von Interesse erscheinen, das Mass derselben auch für die ungünstigsten Fälle festzustellen. Ausser den eben angeführten sind aber auch noch andere Gründe für die Wahl gerade dieses Sternhaufens massgebend gewesen. Man war bisher nicht in der Lage, nach den direkten Beobachtungen auch nur annähernd über die Struktur der dichtgedrängten Sternhaufen ins Klare zu kommen, und es erschien mir daher von Interesse, diesem Mangel zunächst einmal bei einem der typischsten Glieder dieser Klasse von Himmelskörpern abzuhelfen, und damit eine Beurteilung der zuweilen etwas an das Phantastische streifenden Beschreibungen dieser Objekte zu ermöglichen. Endlich liegt meiner Meinung nach gerade bei einem so dicht gedrängten Sternhaufen eine gewisse Wahrscheinlichkeit vor, innerhalb nicht allzugrosser Zeiträume gesetzmässige Bewegungen der Componenten zu finden. Es ist allerdings durchaus denkbar, dass die Distanzen zwischen den Sternen des Haufens von derselben Ordnung sind, wie in unserm Sternsysteme, und dass nur die ausserordentlich grosse Entfernung die scheinbare Dichtigkeit erzeugt, gewisse, weiter unten noch näher zu erwähnende Eigentümlichkeiten, welche die im Haufen enthaltenen Nebelmassen zeigen, scheinen mir aber eher anzudeuten, dass die Dimensionen des Systems und entsprechend die Entfernungen von uns nicht so ungeheuere sind, und dass damit die Hoffnung, in absehbaren Zeiten Bewegungen zu erkennen, begründet sein dürfte." —

„Die beste Zeichnung des Sternhaufens dürfte wohl die von Trouvelot am 14-zölligen Refraktor der Cambridger Sternwarte erhaltene sein. Dieselbe stellt den Sternhaufen mit starker Verdichtung nach der Mitte und mit unaufgelöstem Nebel dar. Von den 171 eingezeichneten Sternen sind viele in den Randteilen in Übereinstimmung mit der Photographie, in der Mitte dagegen scheinen sie willkürlich angegeben zu sein. Die sich abzweigenden und teilweise von Nebel begleiteten Ausläufer sind ziemlich richtig dargestellt.

Von den bisher erwähnten weicht die Rosse'sche Beschreibung und Zeichnung insofern ab, als nach derselben drei Kanäle vorhanden sind, welche sich nahe der Mitte im süd östlichen Teile des Haufens vereinigen. Auf der Zeichnung heben sich diese völlig sternenleer gezeichneten Kanäle in jedenfalls stark übertriebener Weise sehr scharf ab. Um über die Existenz der Kanäle ein unbefangenes Urteil zu erhalten, hat im Jahre 1887 Harrington zu Ann Arbor durch einen Maler, dem die Rosse'sche Zeichnung unbekannt war, mit Refraktoren von

6 und 12 Zoll Öffnung Abbildungen des Sternhaufens anfertigen lassen. Auf diesen Zeichnungen sind die Kanäle deutlich sichtbar, und Harrington giebt an, dass ihre Sichtbarkeit mit der Vermehrung der Vergrösserung bis 500 eine immer bessere geworden sei."

Dr. Scheiner hat sich vergeblich bemüht, diese Kanäle in dem 9-zölligen Leitfernrohre des photographischen Refraktors zu Potsdam mit Sicherheit zu erkennen; auch gelang die photographischen Aufnahmen keine Andeutung von wirklichen Kanälen

Die photographischen Aufnahmen des Sternhaufens wurden so ausgeführt, wie es, abgesehen von der Expositionszeit, für die Anfertigung der grossen Himmelskarte vorgeschrieben ist.

Auf die Platten wurde vor der Aufnahme ein Netz äusserst feiner Striche von je 5 mm, entsprechend sehr nahe 5', Abstand aufkopiert. Die Teilungsfehler des Gitters waren auf der Originalplatte untersucht, und es wurden die hierbei gefundenen Korrektionen als gültig für die kopierten Gitter angenommen. Es ist dies durchaus erlaubt, da das Aufkopieren bei einem Abstande der Originalteilung von der photographischen Platte von unter 0.1 mm in parallelem Lichte geschieht, was einfach dadurch bewirkt wird, dass beide Platten in einer geeigneten Cassette vor dem Objektive des photographischen Refraktors angebracht sind, während sich die Lichtquelle im Brennpunkte des Objektivs befindet. Der Zweck der aufkopierten Gitter ist ein zweifacher. Einmal ist durch die Verwendung derselben die Erleichterung gewährt, dass die direkten Messungen mit der Schraube nur innerhalb des Strichintervalls, also innerhalb 5 mm, ausgeführt werden, während alle grösseren Distanzen resp. rechtwinklige Koordinaten durch Addition der bekannten Gitterintervalle erhalten werden. Der Hauptzweck ist aber darin zu suchen, dass das aufkopierte Gitter allen Verzerrungen der Gelatineschicht, welche beim Hervorrufen der Bilder entstehen, mit unterworfen ist, so dass nur noch lokale Verzerrungen innerhalb des Strichintervalls für die Messungen in Frage treten.

Die Ausmessung auf den Platten wurde mit dem für die Zwecke der photographischen Himmelskarte angefertigten Repsold'schen Messapparate ausgeführt. „Das mit dem Untergestell desselben unbeweglich verbundene Mikroskop enthält zwei zu einander senkrechte Mikrometer, vermittelst welcher man rechtwinklige Koordinaten innerhalb eines durch die erwähnte Gitterteilung gebildeten Quadratnetzes kann. Die photographische Platte befindet sich unterhalb des Mikroskopes justierbar auf einem Rahmen, welcher durch zwei einen rechten Winkel mit einander bildende Schlitten parallel zu den Gitterstrichen und zu den Mikrometerschrauben verstellt werden kann, so dass es ein Leichtes ist, jedes Quadrat der Platte in das Gesichtsfeld des Mikroskopes zu bringen. Eine Teilung mit Index auf diesen Schlitten giebt die Nummer der Gitterstriche an, welche das unter dem Mikroskope befindliche Quadrat bilden. Das Verfahren beim Messen mit diesem Apparate ist demnach das folgende. Man bringt zunächst beide Mikrometerschrauben auf die Nullablesung und stellt alsdann vermittelst der grossen Schlitten das betreffende Quadrat der photographischen Platte so unter das Mikroskop, dass der Durchschnittspunkt der Fäden dem Augenmasse nach in der Mitte des Quadrates

liegt. In dieser Lage wird der Rahmen, welcher die Platte trägt, fest geklemmt. Das Mittel der Ablesungen der Mikrometerschrauben bei Einstellung auf die zwei einander gegenüberstehenden Striche des Quadrates ergiebt den Nullpunkt des Quadrates und ihre Differenz den Schraubenwert für das betreffende Gitterintervall. Die Einstellung auf Sterne innerhalb des Quadrates giebt alsdann deren rechtwinklige Coordinaten in Bezug auf ein Coordinatensystem, dessen Nullpunkt die Mitte des Quadrates ist."

Die beiden Aufnahmen wurden erhalten. Platte I 1891 September 9, $19^h\ 4^m$ bis $21^h\ 1^m$ Sternzeit, Platte II 1891 September 10, $19^h\ 18^m$ bis $20^h\ 18^m$ Sternzeit. Da die Sterne des Sternhaufens zum Halten im Leitfernrohr viel zu schwach sind, wurde hierzu der 25' von der Mitte des Haufens abstehende Stern $8^1/_2$ Grösse benutzt. Das Mikrometer des Leitfernrohres war hierbei so gestellt, dass der Sternhaufen nahe in die optische Axe des photographischen Fernrohres fiel. Zur Kenntlichmachung des scheinbaren Parallels wurde auf beiden Platten der benachbarte helle Stern η Herkulis bei feststehendem Fernrohre aufgenommen, derselbe passierte den Mittelfaden am $21^h\ 29^m$, resp. $20^h\ 53^m$. Es kamen zu den beiden Aufnahme zwei verschiedene Kassetten in Anwendung, deren genauere Justierung auf den Parallel nicht ausgeführt war, so dass die Neigung der auf den Platten aufkopierten Gitterstriche auf den beiden Aufnahmen in Bezug auf die tägliche Bewegung eine verschiedene und überhaupt nicht unbedeutende ist.

Als Nullpunkt für die Koordinaten der Sterne wurde ein nahe der Mitte des Haufens gelegener Stern ausgewählt, der, etwas isoliert stehend, möglichst frei von Nebel ist. Die Helligkeit der Sterne wurde nach einer willkürlichen Skala ausgedrückt, in welcher 1 der schwächste noch wahrnehmbarer Lichteindruck und 10 die Helligkeit der 2 hellsten Sterne bezeichnet, von denen der eine ein bekanntes Objekt am südwestlichen Rande des Haufens ist. Ueber die Reduktionen und Berechnungen muss man das Original nachlesen, zu bemerken ist jedoch hier, dass zur Ermittelung des Begenwertes der Gitterabstände des Netzes und zur Berechnung der Orientierung des Sternhaufens 7 benachbarte helle Sterne benutzt wurden, die eine merkliche Eigenbewegung nicht zeigen und deren Orter (für 1875) aus den Lunder Zonen entlehnt wurden. Die Umwandlung der nach der eben angegebenen Skala 1—10 gemachten Helligkeitsschätzungen in Sterngrössen war nun auf einem, nicht sehr sicheren Umwege zu erreichen und zwar, wie Dr. Scheiner genauer ausführt, durch Anschluss an die von Charlier auf photographischem Wege ermittelten Sterngrössen der Plejaden. So fand sich, dass Skala 10 der Grösse 11.7, und Skala 1 der Grösse 14. entspricht. Letztere Grössenklasse ist also die der schwächsten mit der Photographie Dr. Scheiners noch sichtbaren Sterne.

Dr. Scheiner hat die Resultate seiner Arbeit über diesen Sternhaufen selbst zusammengefasst. Das Wesentlichste daraus ist mit den Worten des Autors folgendes:

„Ein Bild des Sternhaufens nach der zweistündigen photographischen Aufnahme giebt die Zeichnung. Dieselbe ist im 10fachen Massstabe der Originalgrösse nach den Katalogpositionen angefertigt, jedoch konnte eine Anzahl von Sternen, etwa 30—40 in der Mitte des Haufens, wegen

Ineinanderfliessens der Scheibchen nicht eingezeichnet werden. Auch der das Innere erfüllende Nebel ist fortgelassen, dagegen sind die Nebelknoten, deren Ort gemessen worden ist, als Sterne eingetragen. Von den 3 von Rosse zuerst beschriebenen Kanälen ist, wie schon oben bemerkt, keine Andeutung vorhanden; nur bei unbefangener Betrachtung kann durch Aneinanderreihen kleiner leerer Stellen scheinbar der Eindruck von Kanälen entstehen. Dagegen sind die von vielen Beobachtern angegebenen Arme, welche sich von der Mitte aus bis etwa 6′ Abstand erstrecken, deutlich zu erkennen. Es ist auch in neuester Zeit mehrfach die Aufmerksamkeit auf diese Arme und auch auf die Gruppenbildungen im Innern des Haufens hingelenkt worden, indem man geglaubt hat, diesen Anordnungen eine besondere Bedeutung beilegen zu müssen. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschliessen, vielmehr halte ich es bei diesem Sternhaufen für gänzlich verfehlt, derartige Spekulationen zu eröffnen. Wenn, abgesehen von der Dichtigkeitsabnahme nach dem Rande zu, die Sterne nach dem Zufall verteilt sind so ist hiernnter keineswegs zu verstehen, dass alle Komponenten nun gleichweit von einander abstehen müssten, vielmehr müssen kleinere Gruppierungen eintreten, und im vorliegenden Falle scheinen mir die selben keineswegs das Mass des beim Zufall Zulässigen zu überschreiten. Es lässt sich dies durch ein einfaches Experiment sehr leicht zeigen. Wenn man eine der Zahl der Sterne des Haufens entsprechende Zahl von Körnern irgend einer pulverisierten Substanz von einer gewissen Höhe auf eine horizontale Ebene herabfallen lässt, so verteilen sich dieselben annähernd nach der Dichtigkeitsabnahme, wie sie der Sternhaufen zeigt. Gleichzeitig aber weist der so erhaltene künstliche Sternhaufen leere Stellen und auch abzweigende Arme auf, welche durchaus dem Anblicke, den der Herkulessternhaufen bietet, entsprechen. Die Ähnlichkeit wird zuweilen so frappant, als ob man die Körnchen nach der Zeichnung geordnet hätte.

Ähnliche Gruppierungen und Figuren, wie sie durch die Sterne des Sternhaufens gebildet werden, kann man übrigens auch an fast jeder einigermassen sternreichen Stelle des Himmels finden.

Ich kann mich daher den Bemerkungen des Hrn. Holden über die Struktur des Sternhaufens als einer besonderen, und über die Deutung der leeren Stellen als „Kraftzentren“ nicht anschliessen. Hr. Holden hat die Güte gehabt mir auf meine Bitte hin Kopien seiner Aufnahmen des Sternhaufens zuzusenden, und eine sorgfältige Vergleichung dieser mit dem grossen Refraktor der Lick-Sternwarte aufgenommenen Photographien mit der meinigen hat in allen Teilen eine vollständige Übereinstimmung ergeben, sodass die Verschiedenheit unserer Auffassungen nicht auf einen Unterschied des Aussehens der Photographien zurück zuführen ist, diese Verschiedenheit beruht allein darauf, ob man die Figuration innerhalb des Sternhaufens als gesetzmässige oder als zufällige ansehen will, d. h. als solche, deren Gesetzmässigkeit wegen völliger Unkenntnis der obwaltenden Umstände von uns nicht erfasst worden kann.

Von besonderm Interesse ist dagegen das Verhalten des Nebels im Haufen zu den Sternen selbst. Während das Innere des Haufens vollständig mit Nebel erfüllt ist, zeigt der letztere sich weiter nach dem

Rande hin nur als Begleiter von Sternen oder Sterngruppen, es kommen hier Sterne vor, welche zweifellos mit mächtigen Atmosphären wie die sogenannten Nebelsterne umgeben sind. Ferner sind kleinere Nebelflecken vorhanden von fast gleichmässiger Helligkeit, ohne merkliche Verdichtung, bis zu deutlichen Nebelknoten von unregelmässiger Form. Es scheint mir keine Frage, dass das System Objekte vom einfachen Nebel bis zum völlig ausgebildeten Stern in sich schliesst, und dass dasselbe auch verhältnissmässig sehr dichten Nebel enthält, und dieser Umstand lässt nach zwei Richtungen hin Schlüsse zu, die ich aber nur mit allem Vorbehalte ziehen will, dass nämlich das System sich noch in einem relativ frühen Entwickelungsstadium befindet, und dass die Sterne desselben thatsächlich näher zusammenstehen, als z. B. in unserm Sternsysteme, weil sich die Atmosphären noch gleichsam berühren. Es ist daher, wie schon bemerkt, denkbar, in absehbaren Zeiträumen systematische Bewegungen der Sterne zu erkennen.

Ich habe noch versucht, die Lage des Schwerpunktes des Sternhaufens zu ermitteln. Der geometrische Schwerpunkt der uns sichtbaren Projektion des Haufens, d. h. das Mittel aller Sterne, fällt nur dann mit dem wirklichen zusammen, wenn symmetrisch um den Schwerpunkt herum die Sterne mit verschiedenen Massen gleichmässig resp. nach dem Zufall verteilt sind. Diese zunächst der Bestimmung zu Grunde gelegte Annahme ist diejenige, welche a priori am wahrscheinlichsten ist, eine strenge Prüfung ihrer Richtigkeit würde aber nur dann möglich sein, wenn die relativen Massen der Sterne bekannt wären. Eine für praktische Zwecke genügende ist indessen schon dann gegeben, wenn unter starken Variationen der den einzelnen Sternen zu gebenden Massen oder ihrer bei der Schwerpunktsbestimmung zu benutzenden Gewichte keine starken Veränderungen in der Lage des Schwerpunktes herauskommen.

Die Lage des geometrischen Schwerpunktes aller Sterne ergiebt sich in Bezug auf den nur mit Rücksicht auf möglichst isolierte Stellung und normales Aussehen ausgewählten Normalstern zu + 3ᵐ5 in AR, und — 9°5 in Decl.

Getrennte Schwerpunktsbestimmungen für die Sterne verschiedener Helligkeitsstufen führen zu folgenden Werten

Stufe	Koordinaten des Schwerpunktes α	δ	Zahl der Sterne
1	— 8ᵐ0	— 15°8	142
2	— 14.0	— 3.9	144
3	+ 5.7	— 2.1	202
4	+ 28.6	— 7.1	120
5	+ 17.5	— 15.8	76
6	— 11.3	— 16.5	61
7-8	+ 21.8	— 26.2	48

Es sind bei diesen Ermittelungen ausgeschlossen worden die beiden Sterne, deren Grösse mit 10 bezeichnet ist, sowie alle diejenigen Nebel

knoten, für welche keine Grösse zu schätzen war. Es ist also eine Reihe von Objekten in die Untersuchung aufgenommen, welche keine Sterne, sondern nur Nebelflecken sind, es musste dies geschehen, weil eine scharfe Trennung derselben nicht möglich ist. Diese Unvollkommenheit dürfte indessen ohne wesentlichen Einfluss sein, wenn die Verteilung der Nebelflecke ebenfalls eine zufällige ist, besonders da sie nur in der Nähe der Mitte vorkommen, also mit verhältnismässig geringem Gewichte eingehen

Die Abweichungen der obigen 7 Schwerpunktsbestimmungen von einander sind recht beträchtlich, besonders in AR, und würden, sofern sie reell sind, eigentlich das Unrichtige der ersten Annahme beweisen. Es ist jedoch zu bedenken, dass die Grössenschätzungen sehr verschiedener Stellen des Haufens zeitlich mehr als 14 Tage auseinanderliegen, dass also die obigen Werte nur dann nahe verbürgt werden können, wenn meine Auffassung der Grössen während des ganzen Zeitraumes der Messungen konstant geblieben ist. Besonders gilt dies für die Koordinate α. Für die Stufen 4 und 5 ist aber z. B. meine Auffassung bestimmt nicht eine konstante gewesen, indem ich anfangs mehr dazu geneigt war, 3 anstatt 4 und 6 anstatt 5 zu schätzen als später. Die Abweichungen der Schwerpunktsbestimmungen für die verschiedenen Grossen dürfen daher nicht allein einer unsymmetrischen Massenverteilung der Sterne zugeschrieben werden. Natürlich wird durch diese Bemerkung der Wert der Schwerpunktsbestimmung überhaupt vermindert.

Da die Entfernung der Sterne des Sternhaufens von uns als die gleiche angenommen werden kann, so ist der Helligkeitsunterschied der Sterne ausschliesslich auf die verschiedenen ausgestrahlten Lichtmengen zurückzuführen und damit unter gewissen, gleich noch etwas genauer zu präzisierenden Voraussetzungen auf die verschiedenen Massen der Sterne. Man wird sich daher der dynamischen Schwerpunktsbestimmung schon etwas mehr nähern, wenn man jeder der 7 Abteilungen das gleiche Gewicht erteilt, weil alsdann die geringere Anzahl der helleren Sterne durch die grössere Masse etwas ausgeglichen wird. Man erhält unter diesen Voraussetzungen als Lage des Schwerpunktes in AR + 5.″5, in Decl. — 12.″5

Schliesslich habe ich eine noch speziellere Gewichtsverteilung durch Einführung hypothetischer Massenverhältnisse vorgenommen. Ich nehme an, dass die sämtlichen Sterne des Sternhaufens die gleiche Flächenintensität und die gleiche Dichtigkeit besitzen. Hiermit ist einge schlossen, dass sie alle der gleichen Spektralklasse — Ia — angehören.

Es zeigt sich, dass sich stets nahe dieselben Endwerte ergeben. Ich bleibe daher bei dem Resultat der ersten Annahme, als der einfachsten und am wenigsten hypothetischen, stehen und nehme als Koordinaten des Schwerpunktes an + 3.″5 in AR. und — 9.″5 in Decl, woraus der Ort des Schwerpunktes für 1891.0 folgt

$$16^h\ 37^m\ 47.^s1 + 36^\circ\ 40'\ 13''.$$

Die Mitnahme der beiden mit 10 bezeichneten Sterne unter Berücksichtigung ihrer Massen würde diese Bestimmung um ungefähr eine halbe Bogensekunde ändern.

Die besseren unter den bisher erlangten Ortsbestimmungen des Objekts geben im Mittel $16^h\ 37^m\ 46.^s6 + 36^\circ\ 40'\ 2''$ für eine etwa 30

Jahre zurückliegende Epoche. Der nicht unbeträchtliche Unterschied in Dekl. entspricht dem Umstande, dass die Maximalhelligkeit, auf welche sich die Pointierungen bei Beobachtung des Objekts im ganzen natürgemäss beziehen müssen, etwa 10″ — 15″ südlicher liegt als der hier abgeleitete geometrische Schwerpunkt —

Fast alle dichten Sternhaufen erscheinen wie Messier 13 als kreisrunde Scheiben, und es ist daher die Annahme am plausibelsten, dass ihre wirkliche Gestalt die Kugel ist. Schon Secchi, der dies als selbstverständlich annimmt, bemerkt, dass die Dichtigkeit bei Messier 13 in der Mitte stärker sei, als nach der Projektion einer Kugel von gleichmässiger Dichtigkeit auf eine Ebene resultieren würde. Seine weiteren Angaben, dass die helleren Sterne sich wesentlich am Rande des Haufens befänden, und dass die wenigen in der Mitte nur auf letztere projiziert erschienen, indem die hellen Sterne gleichsam nur einen Mantel um den eigentlichen Sternhaufen bildeten, ist hinfällig, da gerade umgekehrt die helleren Sterne hauptsächlich in der Mitte vorhanden sind.

Um zu prüfen, wie stark die Dichtigkeitsverteilung des Sternhaufens unter Annahme der Kugelgestalt von einer gleichmässigen abweicht, habe ich, vom Schwerpunkte ausgehend, 6 konzentrische Kreise gezogen, welche die Bedingung erfüllen, dass die Inhalte der diesen Kreisen zugehörenden und die Kugel durchdringenden konaxialen Zylinder von der Mitte aus gerechnet den Zahlen von 1 bis 6 proportional sind. Dann entsprechen die durch die Kreise begrenzten Ringe im Sternhaufen gleichen Inhalten in der Kugel.

Hiernach erhalten die Radien der 6 Kreise die folgenden Werte in Bogenminuten, und die Zahl der in die Zylinder fallenden Sterne beträgt

r_1	= 2·0	501
r_2	= 2·9	132
r_3	= 3·65	66
r_4	= 4·3	58
r_5	= 5·0	38
r_6	= 6·0	31

Teilt man den ersten Zylinder noch einmal in zwei Hälften, so folgt

$r'_{1/2}$	= 1′	337
r_1	= 2·0	164

Bei gleichmässiger Dichtigkeit müsste für jede Abteilung die gleiche Zahl der Sterne resultieren. Es ist also klar, dass die Dichtigkeit im Innern eine ausserordentlich viel grössere ist als nach dem Rande zu, doch habe ich es bei der Unsicherheit der Zahlen vorgezogen, keine weiteren Untersuchungen über das Gesetz der Dichtigkeitsabnahme anzustellen. Dieselben würden auch aus dem Grunde unsicher bleiben, weil in der Mitte des Haufens die schwächeren Sterne wegen des Nebels nicht sichtbar sind, die Mitte also noch, in unbekanntem Masse, dichter ist, als die gefundenen Zahlen angeben.

Um zu ermitteln, wie viele der Sterne wahrscheinlich sich nur zufällig auf den Sternhaufen projizieren, habe ich eine Abzählung aller Sterne in dem Sternhaufen zugehörenden Quadratgrade, welche die Helligkeit 1 bis 10 besitzen, vorgenommen. Danach ist anzunehmen, dass 27 der vermessenen Sterne nicht zum Haufen gehören.

Einige Untersuchungen über das Spektrum von β Lyrae.*)

Von A. Belopolsky.

Meine Untersuchungen über das Spektrum von β Lyrae, welche ich mittels des neuen Spektrographen und des 30 Zöllers der Sternwarte in Pulkowo auf orthochromatischen Platten erhalten habe, beziehen sich hauptsächlich auf die Gegend zwischen H_β und D_3.

Die 17 Spektrogramme zeigen Folgendes.

Es sind dunkle und helle Linien vorhanden.

Erstere sind in grösserer Zahl sehr zart und besonders gut in der Gegend zwischen H_γ und H_β zu sehen. Eine andere Art dunkler Linien, welche das Spektrum besonders charakterisieren, ist breiter als die ersten, sehr dunkel, mit hellen Rändern, die man zuweilen als selbständige helle Linien betrachten kann. Die Linie D_3 ist hell. Das kontinuierliche Spektrum wird von Zeit zu Zeit sehr schwach.

Es ist die Linie W. L. 501·4 $\mu\mu$ in erster Reihe zu erwähnen. Während die andern von Zeit zu Zeit ganz verschwinden, bleibt diese Linie immer vorhanden, nur werden ihre hellen Ränder schwach und verschwinden selbst gänzlich (24. Sept.). Bald wechseln die Ränder ihre Intensität.

Die Linien F und D_3 müssen besonders untersucht werden.

Erstere ist grösstenteils doppelt (30. Aug. bis 3. Oct. incl.). Die Helligkeit und Breite der Komponenten wechseln: bald sind beide gleich und dazwischen sieht man eine enge dunkle Linie, bald ist die eine breiter als die andere und umgekehrt; bald verschwindet die eine von ihnen, und an ihrer Stelle entsteht eine ziemlich breite dunkle Linie; bald sind beide als helle Linien zu sehen und an einer Seite eine breite dunkle Linie.

Wenn man die eine von diesen Linien mit R (gegen Roth von den künstlichen verschoben) und die andere mit V bezeichnet, so erhält man folgende Wellenlängendifferenzen zwischen ihnen und der künstlichen F-Linie; DR und DV sollen die dunklen Linien bezeichnen.

1892 Sept.	R		V		DV		DR	
7	—		0·294 $\mu\mu$	verwaschen	—		0·100 $\mu\mu$	schwach
8	0·420 $\mu\mu$	deutlich	0·365	deutlich	—		0·745	breit, deutl.
18	0·254	deutlich	0·372	schwach	0·093 $\mu\mu$		—	
19	0·339	deutlich	—		—		—	
20	0·221	schwach	0·343	deutlich	0·016		—	
23	0·196	hell	0·299	verwaschen	0·035		—	
24	0·173	hell, eng	0·341	verwaschen	0·094		—	
25	0·244	deutl., scharf	—		—		—	
27	0·237	deutl., breit	—		0·251	breit	—	
30	0·301	breit	0·229	eng	0·038		—	
Okt.								
2	0·265	breit	0·323	breit	0·024		—	
3	0·379	breit	0·306	breit	0·008		—	

Der wahrscheinliche Fehler jeder dieser Zahlen ist $\pm 0{\cdot}020\,\mu\mu$.

*) Astronomische Nachrichten Nr. 3129.

Digitized by Google

Die D_3-Linie, wie längst bekannt, verschwindet von Zeit zu Zeit, was auch meine Spektrogramme zeigen; aber ausserdem wird sie doppelt. Ob dazwischen eine dunkle Linie entsteht, kann ich nicht entscheiden, da das kontinuierliche Spektrum schon bei W. L. 575 $\mu\mu$ recht schwach ist, und die D_3-Linie ganz deutlich isoliert steht.

Sie ist am 4. und 30. Sept. doppelt, besonders scharf auf der sehr guten Platte vom 30. Sept. Die W. L.-Differenz ist an diesem Tage 82.0 $\mu\mu$.

Sonst ist sie:

Aug.	24	sehr hell, einfach
	25	sehr hell, einfach
	30	fehlt, Platte verschleiert
Sept.	4	deutlich, doppelt
	7	deutlich, einfach
	8	sehr eng, einfach
	18	vielleicht Spuren
	19	sehr schwach
	22	unsichtbar. Platte schwach
	23	fehlt, Platte gut
	24	sehr schwach, Platte gut
	25	nur Spuren, Platte schwach
	27	sehr schwach
	30	sehr hell, doppelt
Okt.	1	sehr schwach, Platte schwach
	2	deutlich, einfach
	3	schwach, Platte gut.

Was die anderen Linien anbetrifft, so unterlasse ich die detaillierte Beschreibung, bis ich ein reicheres Material von Spektrogrammen besitzen werde; hier werde ich nur die vorläufigen W. L. der auf einzelnen Platten gemessenen Linien geben. Es sind die folgenden:

587.62 $\mu\mu$	hell	496.42 $\mu\mu$	dunkel, helle Ränder
586.42	dunkel	**492.27**	dunkel, helle Ränder
570.33	helle Ränder	F	
560.00	dunkel	482.18	dunkel
546.40	hell	473.62	"
545.31	dunkel	471.43	"
542.97	"	**470.69**	"
538.63	"	470.16	"
538.02	"	465.18	"
531.82	"	464.34	"
527.21	"	**462.22**	"
523.48	"	**458.86**	"
523.05	hell	457.78	"
522.34	hell	456.46	"
520.76	dunkel	455.71	"
519.09	"	455.33	"
517.03	"	454.77	"
516.29	"	453.17	"
515.01	"	452.90	"
505.61	"	451.29	"
501.77	heller Rand	450.99	"
501.43	dunkel, helle Ränder	450.66	"
500.54		**448.13**	helle Ränder

Die fett gedruckten W. L. gehören den schärfsten Linien an.

Die Erklärung des höchst interessanten Phänomens muss noch aufgeschoben werden. Es scheint, dass eine dunkle Linie in der Gegend

von F sich hin und her bewegt und das Aussehen einer hellen beeinflusst. Die doppelte D_3-Linie sollte einen engen Doppelstern andeuten. Umlaufszeit 26 Tage? —

Ich muss noch erwähnen, dass auf drei Spektrogrammen von γ Cassiopeiae keine Spuren von D_3 zu sehen sind.

Pulkowo 1892 Oct 5. A. Belopolsky.

Vermischtes.

Das Studium der Protuberanzen, Fackeln und Flecke der Sonne, wie solches seit April 1891 am Kenwood Observatorium unter Leitung von Professor George Hale betrieben wird, hat bereits zu mehreren interessanten Ergebnissen geführt.*) Zunächst ergiebt sich, dass der vollständige Zusammenfall der Linie H und K mit dem Funkenspektrum des Calcium dazu führt, diese Protuberanzlinie dem Calcium zuzuschreiben, trotz der Schwierigkeit, welche diese Annahme einschliesst. In vielen Photographien, die mit dem Spektroheliographen erhalten wurden, sieht man Fackeln, die sich auf den Sonnenrand projizieren. Die innige Beziehung zwischen Fackeln und Protuberanzen zeigt sich nicht minder auf zusammengesetzten Photographien, welche Fackeln und Protuberanzen auf der nämlichen Platte enthalten. Berücksichtigt man, dass eruptive Protuberanzen wahrscheinlich aus Fackeln aufsteigen, so ist es durchaus nicht überraschend, dass solche Protuberanzen neben den hellen Linien noch bisweilen ein continuierliches Spektrum zeigen. Auch die Umkehr der Linie H und K unter Flecken erklärt sich aus diesen Gesichtspunkten leicht.

Das ultraviolette Spektrum der Protuberanzen. Auf dem Kenwood-Observatorium zu Chicago wurde 1892 Oktober 15 eine Photographie des Spektrums einer metallischen Protuberanz der Sonne aufgenommen, welches im ultravioletten Teile 74 helle Linien zwischen den Wellenlängen 3970 und 3630 enthält. Bei dieser Aufnahme wurde ein 12 zölliges photographisches Objektiv von Brashear und der Spektrograph mit 4-zölligem Gitter von 14438 Linien und $^3/_4$-zölligem Glas-Objektive angewandt. Die grosse Zahl der ultravioletten Linien ist wahrhaft überraschend, wenn man die Absorption des ultravioletten Lichtes beim Durchgang durch die drei Objektive in Betracht zieht. Auf dieser Photographie sind ebenfalls Linien sichtbar, welche Herr Deslandres mit seinem Apparat, in welchem kein Glas benutzt wird, erhalten hat, ausserdem noch 32 neue Linien.**)

Die Bewegung der Nova Aurigae. Hr. Campbell hat auf der Lick Sternwarte Messungen der Position der Haupt-Nebellinie im Spektrum des neuen Sterne im Fuhrmann ausgeführt,***) aus denen eine progres-

*) Astronomy and Astrophysics Nr 109
**) Astronomy and Astrophysics Nr 109
***) Astronomy and Astrophysics 1892 S 881

eine Zunahme der Wellenlänge vom 7. April ab, hervorgeht. Die Veränderung ist ohne Zweifel reell und wahrscheinlich das Ergebnis einer Bahnbewegung des Sterns. Die nebenstehende kleine Tabelle giebt die aus der Verschiebung der Linien geschlossene Bewegung:

1892 Aug.	20	— 128	engl. Meilen	1892 Sept.	7	— 192	engl. Meilen
„	21	— 125	„ „	„	15	— 180	„ „
„	22	— 125	„ „	„	22	— 169	„ „
„	23	— 147	„ „	Okt	12	— 128	„ „
„	30	— 173	„ „	„	19	— 121	„ „
Sept.	3	— 173	„ „	Nov	2	— 99	„ „
„	4	— 192	„ „	„	3	— 87	„ „
„	6	— 184	„ „				

Eine am 19. Oktober erhaltene Photographie des Spektrums zeigt noch Linien von den Wellenlängen 438, 426, 423, 420, die erstgenannte findet sich auch im Spektrum des Orionnebels. Die Linie 410 ist stark und wahrscheinlich die Massestofflinie HS, eine feine Spur bei 397 ist wahrscheinlich H.

Photographie von Nebelflecken. Herr E. v. Gothard hat mehrere Nebelflecke spektrophotographisch untersucht, um ein reicheres Material zu sammeln zur Begründung der Ähnlichkeit, die man zwischen dem Spektrum der wieder erschienenen Nova Aurigae und dem der Nebel sehr bald gefunden. Herr Gothard stellt Wellenlängen, die er im Spektrum der Nova gemessen, mit den Wellenlängen der Spektra des Orionnebels und von vier planetarischen Nebeln zusammen und leitet aus denselben unter anderem folgende Schlüsse ab. Die identischen Spektre der untersuchten Nebel zeigen zwei Gruppen von Linien, nämlich Wasserstofflinien und drei für die Nebel charakteristische Linien ($\lambda = 500{,}4$, 386,7 und 372,7), ausserdem sind noch sechs andere Linien und bei allen planetarischen Nebeln ein mehr oder weniger starkes, kontinuierliches Spektrum vorhanden. Das Spektrum der Nova ist, was das Aussehen und die Wellenlängen der Knoten anbelangt, ganz identisch mit dem Nebelspektrum. Es sind in demselben die beiden ersten Nebellinien ganz entschieden zu erkennen, drei Linien koinzidieren mit den Wasserstofflinien und eine von den anderen Linien der Nebel ist gleichfalls im Nova-Spektrum vorhanden. (Astronomische Nachrichten 1892, Nr. 3129.)

Roter Stern. Der in Birminghams Katalog unter Nr. 586 und im Verzeichnisse von Chambers unter Nr. 648 aufgeführte rote Stern ist, wie Hr. Dr. J. Holetschek mitteilt, nur irrtümlich aufgeführt und deshalb zu streichen. Der Irrtum ist dadurch entstanden, dass Secchi in folge eines bei μ Cephei vorgefallenen Druckfehlers aus einem roten Stern deren zwei gemacht hat.

Neue Planeten. Folgende neue Planeten aus der Klasse der Asteroiden sind auf photographischem Wege entdeckt worden:

Planet 1892 M von Charlois zu Nizza am 15. November
„ „ N „ Wolf zu Heidelberg „ 15. „

Planet	1892	O	„	Charlois	zu	Nizza	am	23. Nov.
„	„	P	„	„	„	„	„	25 „
„	„	Q	„	„	„	„	„	28. „
„	„	R	„	„	„	„	„	28. „
„	„	S	„	„	„	„	„	8. Dez.
„	„	T	„	„	„	„	„	9. „
„	„	U	„	„	„	„	„	15. „
„	„	V	„	Wolfa-Heidelberg			„	16. „

Der Planet 329 (entdeckt 1892 März 21) hat den Namen Svea und Planet 1892 C, entdeckt von Stone 1892 Sept. 1 den Namen Roberta erhalten.

Helles Meteor. Am Sonnabend (Nov. 26) beobachtete ich auf der hiesigen Sternwarte Bothkamp ein schönes Meteor, von dem möglicherweise auch an andern Orten etwas gesehen worden ist. Da ich einen Teil seiner Bahn ziemlich genau bestimmen konnte, so ist eine Mitteilung vielleicht von Interesse, besonders wenn an anderen Orten ebenfalls die Bahnlage bestimmt werden konnte. Das etwas blauliche Meteor, welches Venus zur Zeit ihres hellsten Glanzes noch an Lichtstärke übertraf, ging zwischen den Sternen α und γ Pegasi hindurch, dann über den Stern ζ im Kopf des Pegasus hinweg, diesen bedeckend und weiter hin zwischen den Sternen ε und β Pegasi hindurch, etwas näher an δ als an ε. Wegen des ziemlich hellen Mondscheins konnte die Bahn nicht nach schwächeren Sternen bestimmt werden. Ich vermute, dass das Meteor aus der Andromeda kam, kann es jedoch nicht mit Bestimmtheit sagen, da ich dasselbe erst bemerkte, als es in der Nähe von γ Pegasi war. Die Erscheinung fand statt um $8^h\ 33^m$ Mittlerer Zeit Bothkamp.

J. Möller,
Astronom der Sternwarte Bothkamp.

Der Sternschnuppenschwarm in der Bahn des Bielaschen Kometen, der nun den 23. November erwartet wurde, ist in Europa nicht sichtbar gewesen, wohl aber in Nordamerika. Am Abend des genannten Tages sah man überall in den Vereinigten Staaten, wo der Himmel heiter war, aus dem Sternbilde der Andromeda zahlreiche Meteore aufblitzen. Zu Northfield (Minnesota) zählte man 15—20 in der Minute, darunter glänzend helle von der scheinbaren Grösse des Jupiter. Zu Princeton beobachtete man auf der dortigen Sternwarte von 7 Uhr 30 Min. bis 12 Uhr 30 Min. durchschnittlich 100 in je 4—5 Minuten, im ganzen schätzte man die Zahl der dort gesehenen Sternschnuppen auf 30,000. Zu Palo Alto in Californien wurde ebenfalls ein förmlicher Regen von Meteoren wahrgenommen, sie tauchten an allen Stellen des Himmels auf, fast in ununterbrochener Folge. Die Berechnung ergiebt dass für diejenige Hälfte der Erde, die dem Ausstrahlungspunkte der Sternschnuppen in der Andromeda zugewandt war, während des ganzen Tages am 23. November mindestens 4 bis 500 Millionen Sternschnuppen sichtbar geworden sein müssen. In den Abendstunden des 24. November wurden nur noch vereinzelte Sternschnuppen gesehen, der Schwarm war also längst vorüber gezogen.

Eine brutale Methode, nennt Hr. John Ritchie jr. in Boston die Entdeckungsart des fünften Jupitermonds durch einfaches Nachsehen an einem Riesenfernrohre. „Wäre der Mond", sagt er, „durch das Studium der Störungen in den Bewegungen der 4 bekannten Jupitertrabanten aufgefunden worden, so würde solches den glänzendsten Triumph der heutigen Zeit bezeichnen." Das ist wohl unzweifelhaft. Noch grösser würde der Triumph sein, wenn der 5. Mond aus Deformationen der liquiden Oberfläche des Jupiter selbst entdeckt worden wäre, Deformationen, die theoretisch unzweifelhaft stattfinden müssen, wie gering auch die Masse des 5. Jupitermondes sein mag. Das Eine wie das Andere ist praktisch freilich unmöglich, und das Unmögliche soll keiner von seinem Nächsten verlangen. Genug, dass der 5. Mond des Jupiter entdeckt ist, ob auf einfachem Wege nach einer „brutalen" Methode, wie Hr. Ritchie sich ausdrückt, oder nicht, das ist Nebensache.

Verfinsterungen der Jupitermonde

können im April wegen zu grosser Nähe des Planeten bei der Sonne nicht beobachtet werden.

Planetenkonstellationen 1893. April 3. 5^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 3. 21^h Merkur in Konjunktion mit Venus, Merkur 3^0 48' nördl. April 11. 15^h Merkur im niedersteigenden Knoten. April 12. 4^h Mars mit Neptun in Konjunktion, Mars 2^0 35' nördl. April 14. 14^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 15. 21^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 16. —. Sonnenfinsternis, unsichtbar bei uns. April 18. 18^h. Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 19. 1^h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 19. 8^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 21. 21^h Merkur in der Sonnenferne. April 27. 19^h Jupiter in Konjunktion mit der Sonne. April 27. 18^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. April 28. 8^h Uranus in Opposition mit der Sonne. April 28. 15^h Merkur in grösster westl. Elongation, 26^0 46'. April 28. 18^0 Venus in Konjunktion mit Jupiter, Venus 0^0 4' nördl. April 30. 9^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde.

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

April 14. Grosse Axe der Ringellipse 43·50", kleine Axe 5·27".
Erhebungswinkel der Erde über der Ringebene 6^0 57·4' nördl.

Planetenstellung im April 1893.

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Merkur**		
April 5	0 29 56 27	+ 4 52 2·0	23 31
10	0 18 42 71	2 50 42 9	23 3
15	0 17 53 25	1 2 47 1	22 43
20	0 24 22 16	0 39 12 5	22 29
25	0 36 38 66	1 14 57 6	22 22
30	0 54 26 86	+ 2 40 34 2	22 20
	Venus.		
April 5	0 34 52·01	+ 2 14 12·0	23 34
10	0 57 36 61	4 42 41 3	23 42
15	1 20 29 09	7 8 47 0	23 45
20	1 43 34 29	9 30 37 8	23 49
25	2 6 50 48	11 47 40 8	23 52
30	2 30 39·60	+13 57 23 7	23 56
	Mars.		
April 5	4 11 32·35	+22 8 39 6	3 16
10	4 25 24 80	22 43 32 4	3 10
15	4 39 21 98	23 15 04 1	3 4
20	4 53 23 28	23 20 38 1	2 58
25	5 7 27 63	24 0 38 9	2 53
30	5 21 33·88	+24 16 52·2	2 47
	Jupiter.		
April 10	2 7 18·93	+11 51 3·8	0 52
20	2 16 29 16	12 39 28 8	0 21
30	2 24 47 76	+13 26 49 1	23 52

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Saturn**		
April 10	12 35 13·70	— 0 54 41·8	11 20
20	12 33 45·0	0 38 15·6	10 38
30	12 30 41·23	— 0 24 17·0	9 56
	Uranus.		
April 10	11 28 51 33	—14 12 37·7	13 13
20	11 27 15 68	14 4 32·4	12 32
30	11 25 36 56	—13 56 50·3	11 51
	Neptun.		
April 10	4 31 12 57	+20 21 45·4	3 16
20	4 32 25 25	20 24 44·4	2 37
30	4 33 46·18	+20 27 54·6	1 59

Mondphasen 1893

	h	m	
April 5	8	—	Mond in Erdferne.
„ 9	0	28·9	Letztes Viertel
„ 16	3	28·1	Neumond
„ 17	11	—	Mond in Erdnähe.
„ 22	18	19·7	Erstes Viertel
„ 30	12	16·7	Vollmond

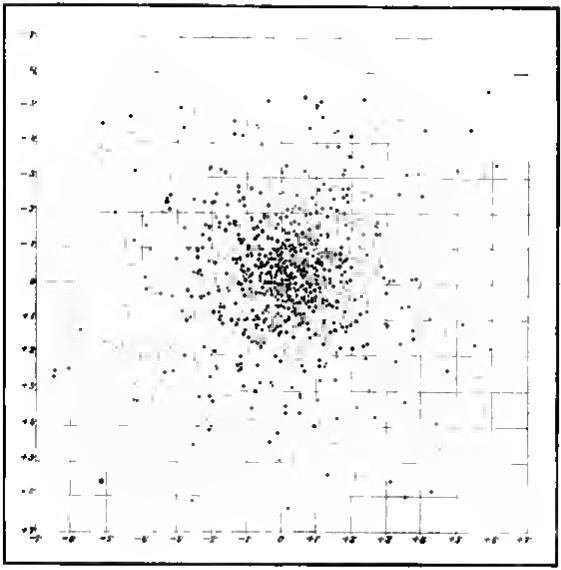
Mond.

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	12 52 45·33	— 4 10 21·5	12 33·4
2	13 36 38·01	9 17 54·0	13 14·9
3	14 21 23·67	14 59 45·1	13 57·8
4	15 7 43·17	19 51 38·8	14 42·7
5	15 56 49·51	23 21 16·7	15 30·1
6	16 46 45·87	24 8 56·3	16 19·9
7	17 39 27·51	22 4 42·8	17 11·5
8	18 33 34·24	18 9 54·3	18 4·0
9	19 28 10·27	12 11 10·3	18 56·2
10	20 22 19·79	5 24 48·0	19 47·3
11	21 16 23·12	2 11 51·7	20 37·0
12	22 7 9·06	10 31·2	21 25·4
13	22 57 53·19	10 50 5·3	22 13·4
14	23 48 16·14	— 4 26 5·0	23 2·0
15	0 39 15·04	+ 2 22 17·8	23 52·4

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
16	1 31 56·06	+ 9 12 36·9	— —
17	2 27 23·68	15 38 16·4	0 4·9
18	3 28 23·25	21 9 48·1	1 4·4
19	4 28 55·32	25 18 20·3	2 4·7
20	5 33 57·86	27 41 11·6	3 4·8·6
21	6 39 5·97	28 7 58·1	4 5·2·4
22	7 42 7·69	26 43 20·9	5 5·3·1
23	8 41 12·37	23 44 8·1	6 4·9·2
24	9 35 43·41	19 32 40·3	7 4·0·1
25	10 26 1·77	14 31 5·8	8 2·6·7
26	11 13 0·36	8 58 33·6	9 1·0·1
27	11 57 44·43	+ 3 10 52·3	9 5·1·5
28	12 41 18·45	— 2 38 39·3	10 3·2·0
29	13 24 43·46	8 18 9·5	11 1·2·8
30	14 8 5·34	—13 36 19·4	11 5·4·9

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale).

Digitized by Google



J. Scheiner: Sternhaufen im Herkules. M. 13.

Google

[illegible] [illegible] [illegible] [

An die Herren Abonnenten des „Sirius“

Um die Anschaffung [illegible] allgemein erhältliche Zeitschrift [illegible] binden, eine Buch [illegible] dem [illegible] Interessenten [illegible]

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen **nur 20 Mark.**
Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen **nur 20 Mark.**
Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen **nur 20 Mark.**
Einzelne Bände 6 Mark

Band XV, XVI (1887/88) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Nur [illegible] in verhältnismässig kleiner Vorrat abgeben [illegible] bitte ich gefällige Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nicht [illegible] zurückgestellte Werke [illegible] Ladenpreis werden in Kauf [illegible] Ganz [illegible] wird [illegible] gütigst erscheinen. Generalregister I—XV der neuen Folge des „Sirius“ hingewiesen, welches für jeden Abnehmer [illegible] XV bei XVI unentbehrlich ist.

Hochachtungsvoll

Leipzig, [illegible]

Die Verlagshandlung
Karl Scholtze

[illegible]

Sirius [illegible] I, II, III, IV, V, VI [illegible] M. [illegible] Band 4 M.

Sirius [illegible] VII, VIII, IX, X [illegible] M. [illegible] Band 6 M.

Sirius [illegible] XI, XII, XIII, XIV [illegible] M. [illegible] Band 6 M.

Sirius [illegible] XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI [illegible]

Einband Decke [illegible] I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XIX, XX, XXI [illegible] 1 Mark

General Register [illegible] I—XV [illegible]

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

[illegible]

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI oder neue Folge Band XXI

4. Heft.

Leipzig 1893
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die [illegible] eine gewisse Verehrung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit Jahren in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die populären Fragen auf naturwissenschaftlichem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich den Wunsch zahlreicher Leute, Kenntnisse zu nehmen von dem, was [illegible] Himmelsräumen vorgeht und [illegible]. Dieser Wunsch und dieses Streben sind [illegible] durchaus berechtigt und erfreulich, und wie man nicht müde werden darf, [illegible] sprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden Überhaupt die Himmelskunde [illegible] Geist mit grossen und erhabenen Ideen [illegible] und dem Triebe zu genügen, eine selbstkommenen Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, [illegible] Sternwarten und [illegible] immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer heutigen Stufe der Ausbildung [illegible] zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, [illegible] Berechtigung [illegible], dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, [illegible] Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Laienkreises an diese Wissenschaft [illegible] sehr verschiedene. Der [illegible] wünscht möglichst [illegible] Kenntnis über einige Hauptpunkte, [illegible] Bewunderung [illegible] Wunder, [illegible] Vorstellung schon befriedigt, [illegible] Gesetzmässigkeit [illegible] Erscheinungen lassen, sie schon [illegible] Astronomie [illegible] Kapitalteil [illegible] Physik [illegible] Vorurteilen [illegible] Sphären [illegible] Angaben [illegible] Phänomene [illegible] Zahlen [illegible] Tafeln [illegible] Rechnungen [illegible] Theorien [illegible] Sternwarten [illegible] Astronomen [illegible] Instrumente [illegible] Beobachtungen [illegible] Resultate [illegible] Wissen [illegible] Interesse [illegible] Leser [illegible] Sprache [illegible] Himmelskunde [illegible] Kenntnisse [illegible] Fragen [illegible] Antworten [illegible] Lösungen [illegible] Aufgaben [illegible] Methoden [illegible] Formeln [illegible] Gleichungen

Neue Folge Band XXI. Heft 4

HARVARD COLLEGE

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

April 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Langrenus S. 73 [Hierzu Taf. 4]. — Die Sonne und die Störungen des Erdmagnetismus S. 76. — Die Bewegung des Sonnensystems abgeleitet aus den spektrographischen Ermittelungen von Fixsternen S. 80. — Der wahrscheinliche Ursprung des Holmes'schen Kometen S. 82. — S. W. Burnham's Doppelsternmessungen 1891 S. 84. — Studien über das photographische Spektrum der planetarischen Nebel und des neuen Sterns S. 85. — Neues Spektrograph S. 91. — Neue Untersuchungen über die Konstante der Präzession und die Bewegung der Sonne im Fixsternsystem S. 91. — Das astronomische Observatorium in Greenwich S. 91. — Der 26zöllige Refraktor zu Washington S. 92. — Kleine Planeten S. 92. — Numerierung der Planeten 1892 O bis V S. 93. — Die Sonnenfinsternis des 15.—16. April 1893 S. 92. — Erscheinungen der Jupitermonde S. 94. — Planetenkonstellationen 1893 S. 94. — Lage und Grösse des Saturnringes S. 94. — Stellung der Jupitermonde im Juni 1893 S. 95. — Planetenstellung S. 96. — Mond S. 98.

Langrenus.

Von Professor Dr. L. Weinek.

(Hierzu Taf. 1.)

Meine zwanzigfach vergrösserte Tuschierung von Langrenus wurde nach einem vorzüglichen Diapositiv (I) der Lick-Sternwarte, welches die Kontaktkopie eines am 31. August 1890 um $14^h 27^m$ Pacific standard time mit dem 36-Zöller aufgenommenen Negatives ist, in $127\frac{1}{2}$ Stunden ausgeführt. Von demselben Abend besitze ich noch ein zweites Diapositiv (II), das einer um 2 Minuten früheren Expositionszeit angehört, welches jedoch, wie in den Prager Astron. Beob. v. 1888—91, S. 75 erwähnt, zu dunkle Nüancierung und zu grobes Korn aufweist, um dasselbe in vorteilhafter Weise für die photographische Verifizierung der auf I sichtbaren feineren Objekte verwenden zu können. Es soll hier gleich der vielfach verbreiteten Anschauung begegnet werden, als müssten zwei photographische Platten, die kurz hintereinander mit

Digitized by Google

gleicher Zeitdauer exponiert werden sind, die gleichen feinsten Details darstellen. Dies wird in den meisten Fällen deshalb nicht zutreffen: 1. weil die Luftverhältnisse sich von Platte zu Platte geändert haben können, 2. weil für zwei verschiedene, aus dem Handel bezogene Trocken-Platten die Empfindlichkeit der chemischen Schicht im Allgemeinen als verschiedenartig anzunehmen ist, 3. weil beim Hervorrufen bezw. Verstärken inkonstante Momente ins Spiel treten, endlich 4. weil, sobald nach Diapositiven gearbeitet wird, beim Kopieren des Negatives das Plattenkorn, die Beleuchtungsart, die Expositon etc. Verschiedenheiten herbeizuführen vermögen. Als eklatantes Beispiel diene die folgende Wahrnehmung. Meine Langrenus-Zeichnung zeigt in der Mitte des oberen Bildrandes einen grösseren Krater, von welchem rechts, d. i. nach Osten ein kleinerer Krater liegt. Der letztere erscheint auf I vollkommen klar und deutlich, während er auf II so unbestimmt ist, dass man ihn dort, ohne es zu wissen, kaum als kraterähnliches Objekt auffassen würde. — Dass die richtigen Expositionsverhältnisse auch bei der photographischen Kraterdarstellung eine wesentliche Rolle spielen, ist zweifellos. Im ungünstigen Falle wird das photographisch abgebildete Objekt klar: der Kraterschatten hat an Schwärze eingebüsst, der helle Wall an dunkler Schattierung gewonnen. Die Kontraste haben sich ausgeglichen und der Kratercharakter ist völlig verloren gegangen.— Nebenbei sei bemerkt, dass dieser Begleitkrater bei Schmidt zu nördlich gesetzt und fast um die Hälfte zu klein aufgefasst ist.

Die Vergleichung der 20-fachen Vergrösserung, welche hier nur in ihren Hauptpunkten gegeben werde, geschehe vornehmlich in Bezug auf Schmidt's 2 Meter grosse Mondkarte, wo diese Wallebene am südlichen Rande von Sekt. XI dargestellt erscheint.

1. Sehr bemerkenswert ist das System rillenartiger Objekte im südlichen Inneren von Langrenus. Wenn dasselbe auch keine ausgesprochenen hellen Wälle zeigt so passt es sich doch dem Terrain gut an und liegt senkrecht zur Sonnenrichtung, weshalb es als recht anzufassen wäre. Der östlichste Zug, welcher im Bogen der dortigen Hilic ausweicht, kann völlig sicher auf II wiedererkannt werden.
2. Im Innern befindet sich noch im NW. des Zentralgebirges ein deutliches Rillenthal mit kraterartigen Ausbuchtungen und heller Wallzeichnung auf der von der Sonne abgewandten Seite. Die mittelste Partie desselben findet sich auch auf II abgebildet.
3. Am Südende des Zentralgebirges zeigt die Photographie ein grösseres kraterartiges Objekt, das bei Schmidt nicht als solches aufgefasst ist. Von letzterem werden dort zwei parallel streichende Höhen gezeichnet.
4. Am untersten Bildrande, nordwestlich vom Krater Langrenus C stellt die Photographie gleichfalls einen grösseren Krater dar, den Schmidt nicht hat.
5. In dieser, von Langrenus nördlichen, Partie ist Vieles bei Schmidt arg verzeichnet. Zunächst liegen Langrenus x und B nicht in der Richtung des Langrenus Ostwalles, sondern um mindestens eine x-Breite östlich davon, auch sind diese Krater bei Schmidt zu nördlich eingetragen. Ferner ist C in bezug auf x und II zu weit nach Süden gesetzt, welcher Positionsfehler bei Madler noch grösser er-

Digitized by Google

scheint. — Weitere grobe Verzeichnungen betreffen die Beziehung einzelner Abschnitte des Langrenus-Walles zum Zentralgebirge. Hierbei erkennt man, dass eine Identifizierung der Objekte durch Abguement bei Schmidt unter Umständen durchaus nicht zum Ziele führt, vielmehr auf solche charakteristische Objekte gestützt werden muss, deren Identität auf Grund ihres Aussehens unzweifelhaft festgestellt werden kann. Z. Beisp. Westlich von x liegt ein langes Kratertbal, das auf der Photographie gut erkennbar ist. Dasselbe führt nach Süden auf eine helle Höhe, diese auf den Ostwall von Langrenus, welcher südwärts in geschwungener, nach Osten konvexer Linie ziehend, einen charakteristischen Einschnitt bildet, derselbe heisse e. Schmidt hat östlich von diesem einen grösseren Krater gezeichnet. Gegenüber von e befindet sich am Westwall in nahe gleicher selenographischer Breite eine Quer-Abbiegung des letzteren (sie heisse q) welche ebenfalls bei Schmidt deutlich markiert ist. Verbindet man nun e mit q, so geht diese Linie auf der Photographie nahe durch die Mitte des Zentralgebirges, während bei Schmidt das ganze Zentralgebirge südlich davon liegt.

6. Der bemerkte Schmidtsche Krater, östlich von e, ist als solcher auf der Photographie nicht leicht zu erkennen, wohl aber weiter östlich davon die gabelförmige Teilung des Höhenzuges. Beide Äste dieser Gabel führen noch Süden auf je einen grösseren Krater (der westliche möge a, der östliche b genannt werden), welche auf der Photographie gleichfalls nur angedeutet sind. Möglicher Weise besitzen sie nach Osten hin wenig schroffe Abfälle nach innen und erfordern zu ihrer Erkenntnis einen noch niedrigeren Sonnenstand oder aber, die Expositionsverhältnisse haben ihren Kratercharakter verwischt. Am Beginne der Gabelung zeigt die Photographie auf beiden Armen Krater-Objekte, die bei Schmidt nicht gegeben sind. — In diesem östlichen Bereiche von Langrenus, zwischen e und dem Südrande dieser Wallebene, zeichnet Schmidt eine sehr grosse Menge kleiner Krater, die perlenschnurartig an einandergereiht, jedoch viel zu regelmässig hinsichtlich Grösse und Folge dargestellt sind, um sie als treues Abbild der Wirklichkeit betrachten zu können. Die Photographie lässt diese Züge als lange Thäler sehr schön erkennen, dagegen die kleinen Krater selbst nur stellenweise vermuten.

7. Andere sehr kleine Krater stellt hingegen die Photographie mit grosser Deutlichkeit dar, unter diesen einen winzigen, am mittleren inneren Westwalle von Langrenus im Schatten einer Höhe liegenden Krater, welcher auf der 20-fachen Vergrösserung nur einen Durchmesser von 1 mm, also einen wirklichen Durchmesser von 0·17 geogr. Meilen hat. Ebenso liegt am Südwalle des vorerwähnten Kraters a ein winziger klarer Krater mit hellem Westwalle, welcher auch auf 11 leidlich wiederzuerkennen ist. Dagegen zeigt das Diapositiv I im transparenten, zerstreuten Lichte am Nordwalle von x einen sehr klaren feinen Krater, welchen ich wegen seiner zu grossen Schärfe von Vorherem als nicht reell betrachtet, jedoch um Alles zu zeichnen, mit abgebildet habe. Der Nachweis, dass dieses Objekt ein Plattenfehler sei und zwar ein winziges Bläschen an der Oberfläche des Glases von nur 0,03 mm Durchmesser, gelang vollständig,

einerseits, indem die Platte mit intensiver Flamme ohne Licht zerstreuung transparent beleuchtet und dabei die Lichtquelle seitlich verschoben wurde, andererseits, indem nach Aufhebung der Transparenz auf die Platte von ihrer Vorderseite aus schräge Lichtstrahlen gesandt wurden und gleichzeitig auch eine Drehung derselben um 180° erfolgte. Diese Entscheidung wäre natürlich viel einfacher zu treffen gewesen, wenn ich auch das Negativ zu I in Prag besässe und mit demselben das Fehlen des fraglichen Kraters constatieren vermocht hätte.

8. Südlich von x liegt bei Schmidt gegen c hin ein kleiner Krater, welcher auf der Photographie sehr deutlich sichtbar ist. Nordwestlich von letzterem zeigt dieselbe noch ein zweites ähnliches, nur wenig kleineres, Kraterobjekt, das jedoch Schmidt nicht hat. Auch am inneren Nordwestwalle von Longrenus scheinen zwei nebeneinander gelagerte Kratervertiefungen vorhanden zu sein, die bei Schmidt fehlen.

Dies wäre nur das Wichtigste von dem überaus reichen Detail, das die Photographie giebt. Für die Realität der strichartigen Objekte spricht namentlich der Umstand, dass dieselben zumeist senkrecht zur Sonnenrichtung auftreten, eine Erscheinung, die ich bislang an allen Platten, nach denen ich gezeichnet habe und welche die verschiedensten Drehungen des Mondbildes gegen die Vertikale aufweisen, beobachtet habe. Doch lasse man auch das feinste Detail des Bildes ausser Acht, welches stets eine gewisse Unsicherheit der Interpretation an sich tragen wird, wie dies ja auch bei der Beobachtung desjenigen, was im Fernrohr an der Grenze der Sichtbarkeit liegt, der Fall ist, so giebt dasselbe schon durch seine photographische Plastik die Höhenzüge in ihrem Zusammenhange unvergleichlich treuer, als irgend eine Mondkarte wieder.

Prag, 1893, Februar 9.

Die Sonne und die Störungen des Erdmagnetismus.

Bekanntlich ist von verschiedenen Forschern die Hypothese vertreten worden, dass die erdmagnetischen Störungen direkt durch Vorgänge auf der Sonne verursacht würden. Diese Hypothese ist von Lord Kelvin in der letzten Jahresversammlung der Königlichen astronomischen Gesellschaft zu London näher beleuchtet worden, wobei sich ihre Unhaltbarkeit ergiebt.

Der Abstand der Erde von der Sonne ist 228mal grösser als der Sonnenhalbmesser und der Kubus dieser Zahl ist rund 12000000. Wenn daher die Sonne ein kugelförmiger Magnet wäre, und wenn sie dieselbe durchschnittliche Magnetisierungsintensität wie die Erde besässe, so würde, nach dem bekannten Gesetz von der Abnahme der magnetischen Kraft mit der Entfernung, die von der Sonne herrührende magnetische Kraft in der Entfernung der Erde in jeder Richtung nur ein Zwölfmilliontel der wirklichen Kraft des Erdmagnetismus an irgend einem

Punkte der Erdoberfläche in einer entsprechenden Stellung zur magnetischen Axe betragen. Daher muss die Sonne ein Magnet von durchschnittlich ungefähr 12000maliger Intensität des Erdmagneten sein, um durch direkte Wirkung, einfach als Magnet, irgend eine Störung des Erdmagnetismus hervorzubringen, die von den Instrumenten unserer magnetischen Observatorien angezeigt werden kann.

„Erwäge ich die Wahrscheinlichkeiten und Möglichkeiten bezüglich der Geschichte der Erde von ihrem Anfang bis zur Jetztzeit, so finde ich es indessen undenkbar, dass der Erdmagnetismus von der Grösse und der Rotation der Erde herrühre. Wenn es wahr ist, dass der Erdmagnetismus eine notwendige Folge der Grösse und der Rotation der Erde ist, so müssen andere Körper, die in diesen Eigenschaften mit der Erde vergleichbar sind, und auch in Betreff des Materiales und der Temperatur mit der Erde verglichen werden können, nämlich Venus und Mars auch Magnete sein, die an Stärke mit dem Erdmagneten vergleichbar sind, und sie müssen ähnlich, wie die Erde einen Nordpol und Südpol hat, im Norden und Süden vom Aequator Pole besitzen, da die Richtungen ihrer Rotationen, von der Nordseite der Ekliptik gesehen, dieselben sind wie der Erde. Es scheint auch wahrscheinlich, dass die Sonne wegen ihrer grossen Masse und ihrer der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde gleich gerechtete Rotation ein Magnet ist mit Polen an der Nord- und Südseite ihres Aequators, ähnlich den magnetischen Nord- und Südpolaritäten der Erde. Da die äquatoriale Oberflächengeschwindigkeit der Sonne nahezu vier und einhalb mal so gross ist als die der Erde, scheint es wahrscheinlich, dass das durchschnittliche magnetische Moment der Sonne das der Erde viel bedeutender übertrifft als im Verhältnis ihrer Masse. Absolut ohne Kenntnis darüber, in welcher Weise kalte, feste, rotierende Körper, wie Erde, Venus, Mars, oder heisse, flüssige, rotierende Körper, wie die Sonne, den sie rings umgebenden Äther beeinflussen, können wir nicht in Abrede stellen, dass die Sonne möglicherweise ein 1000, oder 10000 oder 100000mal so intensiver Magnet sei als die Erde. Es ist somit nicht widersinnig zu untersuchen, ob eine Störung des Erdmagnetismus existiere, von der Art, dass sie hervorgebracht sein könnte durch einen konstanten Magneten an dem Orte der Sonne, dessen magnetische Axe mit der Rotationsaxe der Sonne zusammenfällt. Vernachlässigt man zunächst die geringe Neigung des Sonnenäquators und nimmt man an, dass die Axe genau senkrecht zur Ekliptik steht, so hat man einen sehr einfachen Fall magnetischer Wirkung vor sich, nämlich eine magnetische Kraft senkrecht zur Ekliptik in jedem Teil der Erdbahn, die sich umgekehrt ändert, wie der Kubus des Abstandes der Erde von der Sonne. Die Komponenten dieser Kraft parallel und senkrecht zur Erdaxe sind bezw. 0,92 und 0,4 der ganzen Kraft und von ihnen könnte die erstere nur wahrgenommen werden in Folge des wechselnden Abstandes der Erde von der Sonne im Laufe eines Jahres, während die letztere eine tägliche Variation veranlassen würde, wie sie auch beobachtet werden würde, wenn dies eine Ende der irdischen Magnetnadel angezogen würde von einem idealen Stern, dessen Deklination 0° und dessen Rektaszension 270° ist. Um daher die Störungen des Erdmagnetismus zu entdecken, welche von einer direkten Wirkung der Sonne als Magnet herrühren, müssten die photographischen Curven der drei magne-

tischen Elemente, welche jedes Observatorium liefert, für die jährliche Periode und eine dem siderischen Tage gleiche Periode analysiert werden. Wir haben so zwei sehr einfache Probleme, von denen jedes leicht gesondert behandelt werden kann.

Angenommen nun die Antwort, die in beiden Fällen gefunden worden wäre, lautete, die Ursache der Störung sei eine äussere, so dürfen wir darum allein nicht annehmen, dass diese Ursache eine direkte Wirkung der Sonne als eines Magneten sei. Die Grösse gewisser Störungsglieder, die bei der Analyse gefunden worden, von denen keines durch die direkte Wirkung der Sonne als Magnet erklärt werden kann, beweisen eine relativ grosse Wirkung irgend eines anderen äusseren Einflusses, vielleicht der elektrischen Ströme unserer Atmosphäre. Welches auch die Ursache sein mag für die Halbtags- und höheren Glieder, so wird sie wahrscheinlich auch eine Schwankung in der Sonnentags-Periode zeigen wegen des Temperaturunterschiedes bei Nacht und bei Tage und eine siderische und Jahresperiode wegen des Temperaturunterschiedes zwischen Sommer und Winter.

Selbst wenn wir, was nicht sehr wahrscheinlich scheint, durch die Analyse zu dem Glauben geführt würden, dass die magnetische Kraft der Sonne hier auf der Erde direkt wahrnehmbar sei, sind wir ganz sicher, dass diese stetige Kraft sehr bedeutend geringer ist, als die sich plötzlich ändernde Kraft, welche wir seit der Zeit, da Sir Edward Sabine (vor 40 Jahren) einen scheinbaren Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und erdmagnetischen Stürmen entdeckt hat, fast gedrängt worden sind, irgend einer störenden Ursache auf der Sonnenoberfläche zuzuschreiben.

Als einen der ersten Belege für diesen Glauben möchte ich folgende bemerkenswerten Sätze anführen aus Lord Armstrong's Präsidenten-Rede auf der British Association zu Newcastle im Jahre 1863:

„Auch die Sympathie, welche zu existieren scheint zwischen Kräften, die in der Sonne wirksam sind, und magnetischen Kräften, welche der Erde angehören, verdient eine Fortsetzung der sorgfältigen Beachtung, welche sie bereits von der British Association erfahren, und solcher Arbeiten, wie sie General Sabine mit soviel Geschick und Erfolg der Aufklärung des Gegenstandes gewidmet hat. Ich möchte hier jene höchst merkwürdige Erscheinung erwähnen, welche von unabhängigen Beobachtern an zwei verschiedenen Orten am 1. September 1859 beobachtet wurde. Ein plötzlicher Lichtausbruch, der die Helligkeit der Sonnenoberfläche weit übertraf, wurde beobachtet und bewegte sich wie eine treibende Wolke über einen Teil der Sonnenoberfläche. Derselbe war begleitet von magnetischen Störungen ungewöhnlicher Intensität und vom Auftreten ausserordentlich glänzender Nordlichter. Der identische Moment, in dem die Lichtausströmung beobachtet war, war aufgezeichnet durch eine plötzliche und stark ausgesprochene Ablenkung der selbstregistrierenden Instrumente in Kew. Das gesehene Phänomen war wahrscheinlich nur ein Teil dessen, was wirklich vor sich gegangen, denn der magnetische Sturm, in dessen Mitte es auftrat, hatte vorher angefangen und dauerte noch dem Ereignisse fort. Wenn in solchem Falle eine Vermutung zulässig ist, so könnten wir annehmen, dass dieses merkwürdige Ereignis irgend welchen Zusammenhang habe mit den

Mitteln, durch welche die Sonnenwärme erneuert wird. Es ist eine vernünftige Annahme, dass die Sonne zu jener Zeit mehr als die gewöhnliche Zufuhr neuer Energie empfangen hat, und die Theorie, welche die Unterhaltung ihrer Kraft kosmischer Materie zuschreibt, welche in dieselbe mit jener fabelhaften Geschwindigkeit stürzt, welche die Gravitation ihr mitteilen würde, wenn sie sich bis zur wirklichen Berührung mit der Sonne ihr nähert, würde eine Erklärung geben für jenes plötzliche Erscheinen verstärkten Lichtes, in Übereinstimmung mit der Erkenntnis, die wir jetzt erlangt haben, dass aufgehaltene Bewegung durch äquivalente Wärme repräsentiert wird."

Sicherlich war es eine sehr verführerische Hypothese, dass eine grosse Menge meteorischer Substanz, welche plötzlich in die Sonne fällt, die Ursache ist oder eine von den Ursachen jener Störungen, von denen die magnetischen Stürme auf der Erde veranlasst werden. Wir können nämlich, da wir wissen, dass Meteoriten auf die Erde fallen, annehmen, dass viel mehr Meteore in die Sonne fallen. Astronomische Gründe haben mich aber schon längst zu dem Schlusse geführt, dass ihre Menge im Jahr, oder im Jahrhundert, oder in Tausend Jahren viel zu klein ist, um die Energie zu liefern, welche von der Sonne in Form von Wärme und Licht ausgegeben wird. Ich stimme vielmehr Helmholtz' Theorie bei, dass die von der Gravitation bei der Zusammenziehung des Sonnenballes geleistete Arbeit die wahre Quelle der Sonnenwärme ist, die gegenwärtig ausgegeben wird, und dass es so gewesen mehrere Hundert tausende oder mehrere Millionen Jahre. Es ist jedoch wohl möglich, dass der von Lord Armstrong beschriebene Heftigkeitsausbruch hervorgerufen haben mag von ausserordentlich bedeutendem und plötzlichem Auffallen von Meteormassen, sei es non direkt ans dem ausserplanetaren Raume, oder aus der näheren Umgebung der Sonne. Aber es erscheint mir viel wahrscheinlicher, dass er herrührte von einer verstärkten Heftigkeit, die über einem weiteren Gebiet der Oberfläche als gewöhnlich hervorgebracht war, durch glänzend glühende Masse, die von unten emporstieg, um den Ort von Materie einzunehmen, die von der Oberfläche niedersinkt, weil sie abgekühlt werden, in dem regelmässigen Regime der Sonnenstrahlung. Es scheint nämlich sehr unwahrscheinlich, dass Meteore zu irgend einer Zeit in die Sonne in hinreichender Menge hineinfallen um dynamische Störungen zu ihrer Oberfläche hervorzubringen, die überhaupt vergleichbar sind mit den riesigen Stürmen, die faktisch hervorgebracht werden durch heisse Flüssigkeit, welche von unten aufsteigt und sich über die Oberfläche der Sonne ausbreitet.

Nun wollen wir aber einen Augenblick die Arbeit erwägen, welche auf der Sonne geleistet werden muss, um einen magnetischen Sturm auf der Erde zu erregen. Nehmen wir z. B. den magnetischen Sturm vom 25. Juni 1885, von dem Adams die Einzelheiten in einer Abhandlung vom Juni 1891 gegeben. Wir finden an 11 Orten, Petersburg, Stonyhurst, Wilhelmshaven, Utrecht, Kew, Wien, Lissabon, San Fernando, Coluba, Batavia und Melbourne die Horizontalkraft bedeutend vermehrt von 2 h bis 2 10 h. p. m. und an allen diesen Orten wieder sinken von 2.10 h bis 3 h p. m. mit einigen Schwankungen in der Zwischenzeit. Der Sturm dauerte im Ganzen von Mittag bis 8 h p. m. In Petersburg, Stonyhurst und Wilhelmshaven war die Horizontalkraft über die Ge-

wahrscheinliche um resp. 0,00075, 0,00088 und 0,00090 C. G. S. um 2,10 h. p. m. erhöht und bezw. 0,0007, 0,00066, 0,00075 unter dem Mittel um 3 Uhr. Der Mittelwert für alle 11 Orte war nahezu 0,0001 über dem Durchschnitt um 2 h 10 m und 0,0005 unter demselben um 3 h. Die photographischen Curven zeigen Änderungen von etwa ähnlicher Grösse, die sich sehr unregelmässig folgen, aber mit vollkommener Gleichzeitigkeit an den 11 verschiedenen Stationen durch die sämtlichen acht Stunden des Sturmes. Um solche Änderungen, wie diese, durch irgend eine dynamische Thätigkeit in der Sonne oder in ihrer Atmosphäre hervorzubringen, muss das Agens mit etwa 160 Million mal Million mal Million Pferdestärken (12×10^{33} Ergs pro Sec.) gearbeitet haben, was etwa 364 mal die gesamten Pferdestärken ($3{,}3 \times 10^{32}$ Ergs pro Sec.) der Sonnenstrahlung ist. So müsste in diesen acht Stunden eines nicht sehr starken magnetischen Sturmes ebenso viel Arbeit geleistet worden sein in der Aussendung magnetischer Wellen nach allen Richtungen durch den Raum, als die Sonne wirklich in vier Monaten ihrer regelmässigen Wärme und Lichtstrahlung leistet. Dieses Resultat ist, wie mir scheint, absolut beweisend gegen die Annahme, dass die erdmagnetischen Stürme von einer magnetischen Wirkung der Sonne herrühren, oder von irgend einer Art dynamischer Aktion, die in der Sonne stattfindet, oder dass sie in Verbindung stehen mit Wirbelstürmen in ihrer Atmosphäre oder irgendwo ausserhalb in der Nähe der Sonne.

Es scheint, dass wir auch gezwungen sind zu schliessen, dass der behauptete Zusammenhang zwischen magnetischen Stürmen und Sonnenflecken kein wirklicher ist, und dass die scheinbare Übereinstimmung zwischen beiden Perioden ein bloss zufälliges Zusammentreffen ist.

Die Bewegung des Sonnensystems abgeleitet aus den spektrographischen Ermittelungen der Eigenbewegungen von Fixsternen.

Die Bestimmung der eigenen Bewegung der Sonne durch den Weltraum ist ein Problem, mit dem sich seit Wilhelm Herschel nicht wenige astronomische Rechner beschäftigt haben. Die Möglichkeit dieses Problem näherungsweise zu lösen, beruht auf der Annahme, dass die scheinbaren Bewegungen der Fixsterne aus ihren wirklichen Eigenbewegungen und der Bewegung der Sonne zusammengesetzt sind, und dass bei einer sehr grossen Anzahl von Fixsternen, deren wahre Eigenbewegungen sich der Richtung nach gegenseitig aufheben, sonach der Punkt gegen welchen die Richtung der Sonnenbewegung stattfindet, seiner Lage nach ermittelt werden kann. Auf diesem Wege hat man gefunden, dass der Zielpunkt der Sonnenbewegung nahezu in 267° Rektaszension und 31° nördlicher Deklination liegt. Doch ist dieses Ergebnis sicherlich innerhalb mehrerer Grade unsicher. Nachdem es gelungen war, auf spektroskopischem Wege die wirkliche Geschwindigkeit mehrerer Fixsterne in der Richtung der Gesichtslinie zur Erde zu messen, lag es nahe, diese Ergebnisse zu einer neuen Untersuchung über die Eigen-

Digitized by Google

bewegung unserer Sonne zu verwerten. Der erste, welcher eine bezügliche Untersuchung ausführte, scheint Homann zu sein. Er benutzte 48 Sterne und fand als Zielpunkt oder Apex der Sonnenbewegung: Rektaszension 287°, Deklination + 37°, eine zweite Berechnung, bei welcher die Sterne Sirius, Prokyon und Arktur ausgeschlossen und einige Sterne im Orion, Schwan und grossen Bären, welche wahrscheinlich ein und demselben System angehören, nur einfach in Rechnung gezogen wurden, ergab Rektaszension 307°, Deklination + 30°. Eine dritte Berechnung wurde mit 49 im Jahre 1884 spektroskopisch bestimmten Sternen ausgeführt und ergab Rektaszension 320°, Deklination + 41°. Für die Geschwindigkeit der Sonne ergab sich in diesen drei Rechnungen resp. 31·18, 20·98 und 39·31 km in der Sekunde. Die Berechnung ruht indessen auf sehr schwachen Füssen, einmal weil die Zahl der benutzten Sterne nur gering ist, dann weil die ermittelten Eigenbewegungen in der Gesichtslinie noch sehr unsicher waren. Erst als auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam sehr genaue Resultate für die Eigenbewegung einer Anzahl von Fixsternen erhalten wurden, konnte man daran denken, das Problem ernstlich anzufassen. Indessen ist in diesem Falle die Anzahl der Sterne auch nur sehr gering, da überhaupt bloss 31 Sterne gemessen worden sind. Prof. Vogel hielt es daher bei Publikation der Resultate nicht für angebracht, eine neue Berechnung der Bewegung der Sonne durch den Weltraum darauf zu begründen. Indessen hat er doch neuerdings Dr. Kempf veranlasst, eine derartige Untersuchung auszuführen und teilt nun in No. 3150 der Astron. Nachr. die Ergebnisse dieser Arbeit mit folgenden Worten mit:

„Eine erste Ausgleichung der Beobachtungen fand unter der Annahme statt, dass sich der Einfluss der Eigenbewegungen der Sterne im Mittel heraushebe werde, und dass dieselben bei allen Sternen als unabhängig von einander und so aufzufassen seien, dass sie wie zufällige Fehler wirkten. Unter dieser Voraussetzung ergaben sich für die Koordinaten des Apex, sowie für die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung die Werte:

$$\begin{aligned} AR &= 266°1 \pm 12°0 \\ Dekl. &= +45°9 \pm 9°2 \\ Geschw. &= 2·50 \pm 0·40 \text{ geogr. Meilen} \end{aligned}$$

Der Wert für AR liegt ganz ausserhalb der Grenzen bisheriger Bestimmungen (252° bis 290°), der für die Dekl. nahe der oberen Grenze (frühere Bestimmungen + 14° bis + 51°), und einigen Anspruch auf Vertrauen verdient nur der für die Geschwindigkeit der Sonne gefundene Betrag. In der obigen Ableitung sind nicht die von mir in dem Verzeichnis der Eigenbewegungen gegebenen Gewichte von 1 bis 10 angenommen worden, da dann fast ausschliesslich die wenigen Sterne mit hohem Gewicht den Ausschlag gegeben haben würden, sondern es sind die Gewichte $^1/_2$, 1 und 2 eingeführt worden, welche den Gewichtszahlen 0 1) bis 2, 3 bis 5, 7 bis 10 meiner Gewichtsskala entsprechen.

Eine Änderung in dieser Beziehung, z. B. die Einführung gleicher Gewichte für alle Beobachtungen, hat keine wesentlich anderen Resultate ergeben. Dagegen schien es von Interesse, die nahe gleichen Bewegungen benachbarter Sterne in einen Wert zusammen zu ziehen, da sonst diesen Sterngruppen zu hohes Gewicht beigelegt wird. Es wurden

demnach im Mittelwerte mit dem für alle Sterne angenommenen Gewichte 1 folgende Gruppen zusammengezogen: β, γ, δ ε, ζ Orionis, β, γ, ε, ζ, η Ursae majoris, α, β, δ Leonis. Hiermit ergab sich folgendes Resultat

$$\begin{aligned} \Delta R &= 159^{s}7 + 20^{s}2 \\ \text{Dekl.} &= +\,56^{0}0 + 14^{0}3 \\ \text{Geschw.} &= 1{\cdot}75 + 0{\cdot}44 \text{ geogr. Meilen} \end{aligned}$$

Der Wert für ΔR weicht noch mehr von früheren Bestimmungen ab, als der vorher gefundene überhaupt fällt die ganze Bestimmung unsicherer aus.

Als letzten Versuch hat Dr. Kempf für ΔR und Dekl. Mittelwerte aus früheren Bestimmungen angenommen und die Geschwindigkeit allein als Unbekannte eingeführt. Mit den Werten $\Delta R = 266^{s}7$, Dekl. $= +\,31^{0}0$ (L. Struve, Bestimmung der Konstanten der Praezession etc., Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg, Série VII, Tome XXXV) erhielt er die Geschwindigkeit $= 1{\cdot}66 + 0{\cdot}40$ geogr. Meilen.

Die Versuche bestätigen zunächst die von vornherein gehegte Vermutung, dass das Material viel zu gering ist, um daraus mit einiger Sicherheit die Koordinaten des Sonnenapex abzuleiten, in Bezug auf die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung führen sie zu dem Ergebnis, dass dieselbe selbst aus den wenigen Sternen sicherer bestimmt wird, als dies bei allen früheren Untersuchungen, die auf die scheinbare Eigenbewegung der Sterne basiert waren, und bei denen die Unsicherheit der Sternentfernungen eingeht, der Fall ist."

Der wahrscheinliche Ursprung des Holmes'schen Kometen.

Der am 6. November 1892 von Holmes zu London entdeckte Komet hat infolge mehrerer Eigentümlichkeiten die allgemeine Aufmerksamkeit der astronomischen Welt auf sich gelenkt. In der That steht er unter den Himmelskörpern, die innerhalb unseres Sonnensystems gesehen worden sind, völlig einzig da. Zunächst hatte seine sehr langsame scheinbare Bewegung der ersten Bahnberechnung Schwierigkeiten bereitet, so dass man anfänglich selbst über die Richtung der Bewegung unsicher war; dann aber ergab sich, dass der Komet sich ununterbrochen von der Sonne und der Erde entfernte, und er beiden lange vor dem 6. November am nächsten war. Er musste also vorher heller und grösser erscheinen und ist dennoch nicht gesehen worden. Dass ein so helles Gestirn lediglich übersehen worden sein soll, ist bei der Aufmerksamkeit, mit welcher der Himmel gegenwärtig gerade nach Kometen durchsucht wird, schwer anzunehmen, ganz abgesehen davon, dass Herr Holmes ausdrücklich anführt, er habe die Gegend des Himmels, wo er am 6. November den Kometen sah, vorher wiederholt sorgfältig durchmustert, ohne ein verdächtiges Objekt zu finden. Das plötzliche Auftauchen des Kometen ist also eine sehr auffällige Erscheinung. Eine andere Anomalie, die er darbot, war, dass der Komet, obgleich er sich von Sonne und Erde entfernte, an scheinbarem, also auch an wahrem Durchmesser d. h. an Grösse zunahm, während seine Helligkeit sank. Herr S. J. Corrigan hat nun

Digitized by Google

eine merkwürdige Hypothese aufgestellt,*) um diese Eigentümlichkeiten zu erklären. Er nimmt an, dass dieser Komet seinen Ursprung dem Zusammenstoss zweier (oh bekannter oder noch unbekannter) Asteroiden verdanke. Diese Hypothese hat auf den ersten Blick so viel Überschwängliches an sich und sie steht unseren bisherigen Erfahrungen so fremd gegenüber, dass man sich zunächst nicht sehr für sie erwärmen wird. Indessen bei näherem Zusehen verliert sie manches Befremdliche und erscheint diskutabler. Das Resultat eines solchen Zusammenstosses sagt Herr Corrigan, müsste, selbst bei mässiger linearer Geschwindigkeit sein, dass beide Körper in Gas- oder Dampfform aufgelöst würden oder vielmehr in ein Gemisch von Gasen und Dämpfen. Die spektroskopischen Beobachtungen des Kometen Holmes scheinen anzudeuten, dass derselbe hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, nur in reflektiertem Sonnenlicht glänzte, so dass er wahrscheinlich aus sehr kleinen festen Teilchen besteht. Der Durchmesser eines Dampfkörpers, welcher durch den angenommenen Zusammenstoss entstand, würde sich nach demselben rasch vergrössern müssen, was mit einer gleichzeitigen Abnahme der Helligkeit zusammenfallen würde. Die von Dr. Kreutz berechneten Bahnelemente des Holmes'schen Kometen, welche der Wahrheit jedenfalls nahe entsprechen müssen, haben grosse Ähnlichkeit mit denjenigen eines Planeten aus der Gruppe der Asteroiden. Die Exzentrizität seiner Bahn beträgt 0·417209, die Neigung der Bahn gegen die Ebene der Ekliptik 20° 54', die Umlaufszeit 7·09 Jahre. Eine genauere Prüfung lässt erkennen, dass unter den bekannten Asteroiden sich keine befinden, die gegen den 6. November 1892 zusammengestossen sein können, doch spricht dies nicht gegen die Hypothese, da man, besonders nach den neuesten photographischen Entdeckungen annehmen muss, dass die grösste Mehrzahl der zwischen Mars und Jupiter zirkulierenden Planetoiden noch unentdeckt ist. Man könnte zwar auch annehmen, der Komet sei durch Explosion eines einzigen Asteroiden entstanden, allein eine solche Annahme würde, wie Herr Corrigan richtig bemerkt, die Schwierigkeit des Problems nicht vermindern, sondern weit eher vermehren. Auch bemerkt derselbe, dass möglicherweise einige andere Kometen von kurzer Umlaufszeit, z. B. der Faye'sche, der d'Arrest'sche und die Tempel'schen Kometen in ähnlicher Weise durch Zusammenstoss von Mitgliedern der Asteroidengruppe entstanden sein könnten.

Die merkwürdigen Veränderungen im Aussehen, welche der Holmes'sche Komet seit Mitte Januar erlitten (Januar 14 erschien er als schwacher kugelförmiger Nebel von 2' Durchmesser, Januar 16 war er hell, gleich einem nebeligen Stern 8·5 Grösse, Januar 19. zeigte er einen sternartigen Kern von 37" Durchmesser), sind noch den Ausführungen von Herrn Corrigan sehr gut mit der obigen Hypothese des Ursprunges dieses Kometen zu vereinbaren. Auch Prof. Dr. Kirkwood findet, dass zwischen diesem Kometen und den Asteroiden eine enge Beziehung stattfindet, und fragt, ob man das von Holmes entdeckte Gestirn als Komet oder als Planetoid bezeichnen müsse? Herr Schulhoff bemerkt noch, dass die Bahnelemente dieses Kometen einigermassen denjenigen des Kometen de Vico 1844 I ähnlich sind.

*) Astronomy and Astrophysics No. 111 p. 24.

S. W. Burnham's Doppelsternmessungen 1891.

Herr S. W. Burnham teilt*) seine Beobachtungen über Doppelsterne mit, die er im Jahre 1891 am 36 Zoller der Licker Sternwarte angestellt hat. Der berühmte Beobachter bemerkt, dass dieses Jahr weniger günstig gewesen, auch sei die Handhabung eines so grossen Instruments immerhin mit ansehnlichem Zeitverlust verknüpft. Durchgängig waren zwei Abende in der Woche diesen Beobachtungen gewidmet und wurde der Beobachter dabei von seinem Sohne A. H. Burnham, Sekretär des Observatoriums, unterstützt. Was die Messungen anbelangt, so wurden bisweilen an einem Abend (bei 8—10 stündiger Beobachtungsdauer) bis zu 70 angestellt, doch sind schon 40 bis 50 viel für eine gute Nacht und der allgemeine Durchschnitt ist noch geringer. Die Beobachtungen beziehen sich meist auf sehr schwierige Doppelsterne, besonders solche, die nur in den mächtigsten Teleskopen noch gemessen werden können. Eine besondere Absicht, neue Doppelsterne zu entdecken, waltete bei diesen Beobachtungen nicht vor, die neu aufgefundenen wurden nur zufällig gesehen und dann gemessen. Aus denselben mögen folgende wenige hier hervorgehoben werden. β bezeichnet die laufende Nummer des Burnham'schen Verzeichnisses und die Örter gelten für 1880. d bezeichnet die Distanz in Bogensekunden, p den Positionswinkel.

β 1225 RA $0^h\,20^m\,55^s$ D + 20° 26′ d = 1·15″ p = 189·3° 8·1 und 11·8 Grösse. 1891·85.

β 1226 RA $0^h\,24^m\,58^s$ D + 57° 29′ d = 0·40″ p = 190·58° 8·5 und 10·5 Grösse. 1891·58.

β 1239 RA $5^h\,23^m\,28^s$ D + 34° 9′. Ein dreifacher Stern, von Herschel gemessen, der ihn beschreibt als eines der merkwürdigsten Objekte des Himmels, indem er ein gleichseitiges Dreieck bilde und genau im Zentrum eines kleinen kreisrunden Nebels stehe, der sich noch etwas über die Sterne hinaus ausdehne, gleich einer Atmosphäre. Der 36 zöllige Refraktor zeigte den innersten Begleiter sogleich doppelt. Nennt man die Sterne A, B, C, so ist A = 9·5, B = 9·9, C = 11·2 Grösse. A steht von B 8″, A von C 10·5″ entfernt. B ist von Burnham als doppelt erkannt worden: d = 2·31″ p = 324·7°, der Begleiter ist äusserst schwach, 15·2 Grösse.

β 1240, 2 Aurigae RA $5^h\,30^m\,56^s$ D + 30° 25′ A = 5·6, B = 6·0, C = 8·7, D = 11 Grösse. A B: d = 0·15″ p = 344·4°. A B und C: d = 12·25″ p = 268·3°, A B und D: d = 32·33″ p = 112·7°. Der innerste Begleiter B wurde mit dem 36 Zoller entdeckt, C ist früher von Struve gesehen und gemessen worden, D wurde 1877 von Burnham entdeckt.

β 1233, 28 Lyrae, RA $18^h\,28^m\,24^s$ D + 30° 28′. Der Hauptstern dem blossen Auge sichtbar, ist 6·5 Gr., der Begleiter 13·5 Gr. d = 7·44″ p = 156·3. 1891·4.

Von älteren Doppelsternen giebt Burnham neue eigene Messungen, die sich über 400 Paare erstrecken. Unter ihnen ist am interessantesten γ Andromedae, dessen Begleiter bekanntlich doppelt ist. Im Jahre 1891 war dieser so schwierig, dass selbst der 36 Zoller die Trennung nicht

*) A. N. Bd. 130 S. 257.

Digitized by Google

sicher darstellte. Bei 2000facher Vergrösserung erschien der Stern Mitte des Jahres nur länglich, zu anderen Zeiten konnte die Distanz schwerlich grösser als 0·05 sein. Der Positionswinkel schien im Mittel = 312·6° betragen. Burnham glaubt, dass das Paar jetzt wieder weiter zu werden beginnt.

β 526, β im Perseus oder Algol. Ein fünffacher Stern. A, der Hauptstern, ist veränderlich, B = 13·5, C = 14·2, D = 11, E = 12·5. Grösse.

A und B: d = 57·48″ p = 155·4°, A und C: d = 68·38″ p = 144·3°, A und D: d = 81·51″ p = 192·5°, D und E: d = 11·32″ p = 115·0°, B und C: d = 14·83″ p = 101·1°. Kein näherer Stern beim Hauptstern konnte am 36zöller gesehen werden.

β 1031, α Tauri. Der doppelte Begleiter C und D bildet ein physisches System, C = 10·6, D = 13·7. Grösse, d = 1·83″ p = 277·0°.

64 Eridani. Bestimmt einfach. Nicht die geringste Spur von Duplizität konnte gesehen werden.

Sirius. Auch bei bester Luft konnte keine Spur des Begleiters gesehen werden.

β 1077, α ursae majoris. Der Begleiter 11. Grösse stand 1891·30 in d = 0·80″ p = 316·8°, er scheint sich jährlich um etwa 5° um den Hauptstern zu bewegen.

Studien über das photographische Spektrum der planetarischen Nebel und des neuen Sterns.

Von Eugen von Gothard.

In den Monaten September und Oktober hatte ich durch die Güte meines Freundes, Dr. Nikolaus von Konkoly, die Gelegenheit gehabt mit einem vorzüglichen Objektiv-Prisma von 10-Zoll Öffnung, welches für ihn von Herrn Fabrikdirektor Dr. Max Pauly in Mühlberg a. E. (in Sachsen) auf die vollkommenste Weise geschliffen wurde, einige interessante Aufnahmen zu machen. Ich befestigte das Prisma am oberen Ende meines 10¼zölligen Reflektors und photographierte die Spektra mit meiner gewöhnlichen Stern-Kamera.

Bei dieser Gelegenheit werde ich nur meine Nebel-Aufnahmen in Verbindung mit den Studien über den neuen Stern besprechen.

Ich habe bis jetzt 7 planetarische Nebel, den Ring-Nebel in der Leyer und den Dumbbell-Nebel mit dem Objektiv-Prisma photographiert. Die Aufnahmen sind in vergrössertem Massstabe auf einer Zeichnung abgebildet und die Wellenlinien sind am Ende meiner Mitteilung in einer Tabelle zusammengestellt.

Bei der Aufnahme des Dumbbell-Nebels habe ich nur ein Bild des Nebels erhalten, als ob kein brechendes Mittel verwendet wurde. Durch Abmessung des Kernes von den Hydrogen-Linien der Nachbar-Stern-Spektren war es mir möglich, die Wellen-Länge des Lichtes, welches

das Bild erzeugte, zu messen, ich fand $\lambda = 372{\cdot}4\ \mu\mu$ identisch mit der Linie, welche den grossen, unregelmässigen Nebeln immer die hellste ist.

Gen Kat. N 4447. Ring Nebel in der Leyer Exp. = $3\frac{1}{2}$ Stunden am 17. Sept.

Das Spektrum besteht aus 6 Ringen, von welchen der erste $\lambda = 502$ ist derjenige, welcher auch mit Spektroskop betrachtet, zu sehen ist, er ist bedeutend weniger elliptisch als die folgenden, welche mehr oder weniger über einander greifen. Der letzte $\lambda = 372$ ist der intensivste, er ist das getreueste Bild des Nebels, ich glaube auch den kleinen Stern in der Mitte zu sehen — wenn auch sehr unsicher — welchen ich im Jahre 1887 durch die Photographie entdeckt habe.

Gen Kat. N. 4964. Planetarischer Nebel in der Andromeda Exp. = 1 Stunde 25. Sept.

Auf einem ziemlich breiten, kontinuierlichen Spektrum sind 6 Licht Knoten zu sehen, von welchen der 1te, 3te und 6te recht intensiv sind Hier kommt noch eine Linie vor, welche bei dem Ring-Nebel fehlt, bei $\lambda = 470\ \mu\mu$; aber des Ring-Nebels intensivste Linie fehlt vollständig Es ist sehr merkwürdig, dass diese Linie $\lambda = 372$, welche bei den grösseren Nebeln immer sehr hell, meistens die hellste ist, bei den planetarischen entweder fehlt oder nur sehr schwach vertreten ist. Die dritte Linie scheint doppelt zu sein.

Gen. Kat. N 4373. Planetarischer Nebel im Drachen Exp = 70 Min Okt. 13.

Bei diesem ist das kontinuierliche Spektrum bedeutend stärker und schmäler, die Knoten sind auch kleiner, länglich, hier fehlt II und kommt VII vor und zwar recht grosse und verwaschen.

Gen. Kat. N 4514. Planetarischer Nebel im Schwan Exp = 1 Stunde Okt. 14.

Das kontinuierliche Spektrum ist noch viel starker, so dass die Nebel-Linien nicht so deutlich hervortreten können, sonst ist das Spektrum ähnlich dem von 4373.

Gen. Kat. N. 4628. Planetarischer Nebel im Wassermann Exp = 1 Stunde Okt. 27.

Fast identisch mit 4964, nur kommt hier die VII Linie vor. Das kontinuierliche Spektrum ist nicht so breit, die Licht-Knoten sind aber noch grösser.

Neuer Gen Kat N. 7027. Webb'scher planetarischer Nebel. Exp = 1 Stunde. Okt. 22. Mg. = 8·5.

Das kontinuierliche Spektrum ist sehr fein, die Knoten sind klein, III ist besonders intensiv, klein, scharf.

Neuer Gen. Kat N 6891. Copeland'scher planetarischer Nebel Grösse = 9·5. Exp. = $1\frac{1}{2}$ St. Okt. 27.

Das Spektrum ist sehr ähnlich dem von G. K. 4514, indem das kontinuierliche Spektrum sehr stark ist.

Neuer Gen. Kat. N. 6884. Copeland'scher planetarischer Nebel Exp = 2 Stunden. Okt. 28.

Das Spektrum ist sehr schwach, ausser den drei hellsten Knoten I, III, VI. ist nur noch V zu sehen.

Diese Aufnahmen wurden auf Schleussner'schen orthochromatischen Platten mit dem Objektiv-Prisma gemacht. Die Wellenlängen bestimmen zu können war es aber notwendig, einige von den hellsten auch mit einem Spektographen zu photographieren, bei welchem die Anwendung einer Spalte das Mitphotographieren eines Vergleichsspektrums erlaubt. Ich habe zu diesem Zwecke mit meinem Quarz-Doppelspath-Spektrographen die Nebel G. K. 4964 und 4628 und den grossen Orion-Nebel, den ersten am 1. Okt. mit 2½ stündiger Exposition, den zweiten am 29. und 30. Okt. mit 5 Stunden und den letzten am 10. Okt. mit 2½ Stunden aufgenommen. Neben dem Nebel-Spektrum wurde das Hydrogen-Spektrum photographiert. In dieser Weise war es möglich, die Linien zu identifizieren und Anhaltspunkte zur Ableitung der Wellenlängen zu erhalten.

Bei der grösseren Dispersion erschien bei N. 4964 die III. Linie doppelt, indem noch eine schwache Linie bei $\lambda = 436$ gefunden wurde, auch habe ich eine Linie vor der VI. Linie bei $\lambda = 388{\cdot}9$ und bei $\lambda = 379{\cdot}6$ gemessen, beide sind Hydrogen-Linien. N. 4628 ist sehr ähnlich, er ist nur schwächer — weil der Nebel tiefer steht und die Luft sehr ungeeignet war — so fehlen 3 Linien, welche bei den andern gemessen wurden.

Der Orion-Nebel wurde auf eine gewöhnliche, nicht orthochromatische, Platte photographiert, darum erscheint das Spektrum von der Linie $H\beta$ angefangen. Ausser den Nebel-Linien habe ich bei der VII. Nebel-Linie eine ganze Reihe der Hydrogen-Linien erhalten.

Die Messungen habe ich in der Tabelle zusammengestellt.

In der Zeit, als ich meine Studien mit dem Objektiv-Prisma angefangen habe, war es möglich, den neuen Stern in Auriga am Morgenhimmel wieder zu beobachten. Bevor ich aber die Resultate meiner Aufnahmen beschreibe, möchte ich auch ihe Beobachtungen, welche ich im Frühjahr anstellte, ganz kurz mitteilen.

Das Spektrum bestand in der Zeit, als der Stern die maximale Helligkeit hatte, aus einem hellen, tief in das Ultraviolett hineinreichenden kontinuierlichen Spektrum. Auf der Photographie desselben können 40—43 helle und 12—13 dunkle Linien unterschieden werden. Die Linien des Wasserstoffes, und auch einige andere erscheinen sowohl hell als dunkel, die ersten sind sehr stark gegen das rote, ihe letzten aber gegen das violette Ende des Spektrums verschoben.

Dieses schöne Spektrum, welches ich 5 mal photographiert und öfters mit dem Auge beobachtet habe, verschwand allmählich mit der Helligkeit des Sterns. In Mitte März war das Spektrum so blass, dass ein weiteres Verfolgen aufgegeben werden musste.

Im Herbste habe ich das Spektrum am 15. September zum ersten Male mit dem Objektiv-Prisma beobachtet. Das Spektrum erscheint zwischen den zahlreichen Spektren der Nachbarsterne als ein etwas grünlicher Stern 10ter Grösse. Die Anwendung der Photographie hat ein viel schöneres unerwartetes Resultat geliefert.

Da ich auf der am 15. aufgenommenen Platte das Spektrum nicht finden konnte, habe ich am 19. eine neue mit 45 Min. exponiert. Auf

dieser waren sechs Lichtpunkte zu sehen, welche ich jetzt auch auf der anderen Platte auffand. Ein Vergleich mit anderen Aufnahmen, besonders mit solchen der planetarischen Nebel, hat das überraschende Resultat ergeben, dass das Spektrum ein Ebenbild ist desjenigen der planetarischen Nebel. Zuerst glaubte ich an eine Verwechslung, dann nahm ich die Gegend ohne Objektiv Prisma auf und verglich die Aufnahme mit solchen, welche im Frühjahre gemacht wurden. Ein vollkommenes Übereinstimmen legte alle Zweifel zur Seite.

Die weiteren Aufnahmen am 27 Oktober mit 2 Stunden 15 Min., und am 28 November mit 3 Stunden Exposition haben noch vollkommenere Bilder geliefert, welche mit den oben beschriebenen Spektren verglichen zu dem hoch interessanten Resultat führten, dass der neue Stern in einen planetarischen Nebel sich verwandelte.

Das schönste Spektrum, welches am 28. November gemacht wurde, zeigt 8 Lichtpunkte. Der erste ist sehr schwach und fällt mit der hellsten gelben Linie der Wolf-Rayet'schen Sterne 4013 und 3956 mit $\lambda = 582$ (nach Vogel) zusammen. Der zweite ist die Haupt-Nebel Linie $\lambda = 500{,}02$ (nach Keeler). Der folgende kommt wieder in den Wolf Rayet'schen Sternen vor $\lambda = 465$ (nach eigener Messung auf photographierten Spektren), die drei folgenden sind Hydrogen-Linien, $H\gamma$, $H\delta$ und H_1, dann kommen noch zwei Nebel-Linien $\lambda = 386{,}7$ und $372{,}7$ (nach eigenen Messungen) vor.

Die Abweichungen von diesen Wellenlängen sind unbedeutend, wenn man annimmt, dass das ganze Spektrum nur 2 mm lang ist, und die Einstellungen sehr unsicher sind auf die verwaschenen, etwas länglichen Punkte. Die grösste Differenz zeigt die $H\delta$ Linie, es ist möglich, dass hier eine andere Linie vorhanden ist.

Die Resultate meiner Studien können in die folgenden Punkte summiert werden:

1. Die Spektren der planetarischen Nebel sind typisch ganz ähnlich, nur in den Intensitäten kommen unwesentliche Abweichungen vor.

2. Der Wasserstoff ist in einem jedem Spektrum durch drei, eventuell mehrere Linien vertreten.

3. Ausser den Wasserstoff-Linien können noch mit Sicherheit zwei charakteristische Nebel-Linien $\lambda = 500{,}0$ und $386{,}7$ in allen, eine dritte $\lambda = 372{,}7$ in den meisten nachgewiesen werden. Eine vierte $\lambda = 464$ bis 470 scheint seltener zu sein.

4. Die Linie $\lambda = 372{,}7$, welches bei den grossen, unregelmässigen Nebeln immer sehr intensiv ist, erscheint hier bei den wahren planetarischen Nebeln immer sehr schwach, was einen wesentlichen Unterschied beider Gattungen bildet.

5. In jedem Spektrum ist ein minder oder mehr ausgebildetes kontinuierliches Spektrum, einem Kern oder einer zentralen Verdichtung entsprechend, zu erkennen.

6. Der physikalische und chemische Zustand des neuen Sternes, in welchem er sich jetzt befindet, ist sehr ähnlich demjenigen der planetarischen Nebel.

Digitized by Google

Tohollen

a) Wellenlängen der, mit dem Objektiv-Prisma photographierten, Spektren

		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	G K N 4447	—	502	—	414	411	396·5	386·5	373 $\mu\mu$
2	Id. 4964	—	501	470	434	409	397	386·5	—
3	Id 4373	—	502	—	434	410	396·5	386·5	373
4	Id. 4514	—	502	—	434	410	396·5	386·7	—
5	Id 4628	—	501	468	534	408·5	396	386·5	371
6.	N G. K. 7027	—	500·7	464	434	410	395	385·7	372
7	Id 6891	—	502	—	434	410	396	386·5	—
8.	Id 6884	—	500·5	—	434	—	395	386·5	—
9.	Nova	582	500	464·2	434	407·7	395	385·5	372

Hydrogen-Linien

Neben-Linien

b) Wellenlängen, der, mit dem Quarz-Doppelspat-Spektrographen photographierten, Spektren.

	I	3	II	2	III	IV	V	1	VI	4	5	6	VII
Orion-Nebel	*)	486·1	—	—	434·0	410·1	396·9	388·8	386·7	383·3	379·6	376·7	372·4
G K N 4964	500·8	—	469·0	434·0	434·0	410·1	396·9	388·8	386·8	—	379·6	—	—
Id. 4628	500·9	—	—	—	434·0	410·1	396·6	388·8	386·7	—	—	—	—
Hydrogen	—	486·1	—	—	434·01	410·10	396·89	388·78	—	383·40	379·69	376·94	

Nachtrag

Mein Manuskript war schon vollendet, als ich das Oktoberheft der Zeitschrift „Memorie della Società degli spettroscopisti italiani“ erhalten habe. Ich war sehr erfreut darüber, dass die Beobachtungen des Herrn W. W. Campbell von dem Lick-Observatorium meine Wahrnehmungen vollkommen bestätigen und auch er zu dem Resultat gekommen ist, dass das Spektrum des neuen Sterns identisch ist mit demjenigen der planetarischen Nebel.

In einigen Worten möchte ich die beiden, mit sehr verschiedenen Instrumenten gemachten Beobachtungen mit einander vergleichen und kurz besprechen.

Herr Campbell hat mit einer unvergleichbar stärkeren Dispersion bei der Lichtstärke des 36zölligen Objektivs die Linien viel besser und deutlicher gesehen, auch diejenige doppelt sogar mehrfach beobachtet, welche bei mir, bei der Kürze des Spektrums — die ganze Länge von 580 bis 373 ist nur 3 mm — zusammen flossen, ihm war auch eine viel schärfere Bestimmung der Wellenlängen möglich.

*) Diese Linie fehlt, weil eine gewöhnliche — nicht wie bei den anderen orthochromatische — Platte verwendet wurde.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Campbell (Sept. 7)	575	500·2	495·3	468·5	464·1	446·6	436·0	433·6
Gothard (Okt. 28)	,80	500	—	464·2		—	—	434

1, 2, (4, 5) und 8 sind mit denjenigen Linien identisch, welche ich beobachtete, 7 kommt auch bei mir bei dem Nebel G. K. 4964 vor ($\lambda = 436{\cdot}0$), von den anderen habe ich keine Spur auf der Platte gefunden. Es ist wahrscheinlich, dass ich 4 nicht gut bestimmt habe, ich habe die Wellenlängen, nachdem meine Skala bei diesem Teil noch nicht genügend sicher ist, nach Vogel'schen Beobachtungen an den Wolf Rayet'schen Sternen angenommen.

Sehr auffallend und lehrreich sind die beträchtlichen Differenzen der Intensitäten der einzelnen Linien:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Campbell	1	10	3	0·4	—	0·1	0·3	0·1
Gothard	1	8	—	4		—	—	10

N. 8, entschieden die Hydrogen Linie Hγ, ist bei Herrn Campbell 100 mal lichtschwächer als N. 2, bei mir ist sie entgegen intensiver als N. 2, sie ist die intensivste Linie des ganzen Spektrums. Die Aufklärung dieser Differenzen suche ich in der Verschiedenheit der angewandten Mittel. Herr Campbell arbeitet mit einer grossen Glaslinse, mit beträchtlicher Glasdicke, welche die brechbareren Strahlen des Spektrums vollständig absorbiert. Ich habe ein Spiegel Teleskop mit einem Crown Glas-Prisma, welches an der dicksten Stelle kaum 30 mm stark ist, folglich bin ich im stande auch die photographisch wirkenden Strahlen auszunützen.

Die Beobachtungen von Herrn Campell haben mich nicht nur in der Hinsicht beruhigt, dass meine Resultate der Wahrheit entsprechen, sondern haben mir das Genugthuen verschafft, dass mein sehr bescheidenes Instrument, mit der rationellen Ausnützung der Photographie nicht nur bei Aufnahmen sehr schwacher Objekten ungewöhnliches zu leisten im stande ist (was Herr Direktor Dr H. C. Vogel in den Astron. Nachr., N. 2854 ausgesprochen hat), sondern bei der spektralen Forschung äusserst delikater Objekte, wie die Nova ist, Resultate liefert, welche mit solchen mit den Riesen-Fernröhren gemachten konkurrieren können.

Es ist mir seit jeher unbegreiflich, warum diese unschätzbare Eigenschaft des Reflektors nicht mehr gewürdigt und nicht besser ausgenützt wird.

Astrophysikalisches Observatorium zu Hereny, 1892, Nov. 18.

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten

Neuer Spektrophotograph. Auf der Pariser Sternwarte hat Herr H. Deslandres das grosse Teleskop mit einem Spektrophotographen ausrüsten lassen, welcher es ihm ermöglichen wird, die Beobachtungen über die Bewegung der Sterne im Visionsradius, welche in Potsdam mit so schönen Erfolgen ausgeführt sind, auch in Paris anzustellen. Die grössere Lichtstärke des Pariser Instrumentes wird Messungen an Sternen bis zu 4. Grösse herab gestatten, während sich Herr Vogel in Potsdam bisher auf die hellsten Sterne beschränken musste. Unter den sonstigen Verbesserungen, welche Herr Deslandres eingeführt, sei auch die erwähnt, dass er die Verschiebung der Spektrallinien nicht an einer Wasserstofflinie misst, sondern an sämtlichen Linien des Wasserstoffes, des Kalziums und des Eisens. Hoffentlich wird es auch Herrn Vogel in Potsdam bald möglich sein, die Beschaffung eines lichtstärkeren Fernrohrs recht bald anzuführen, so dass die Lösung der so umfassenden Aufgabe, die wirklichen Bewegungen der Fixsterne zu messen, von den verschiedensten Seiten in Angriff genommen werden kann.

Neue Untersuchungen über die Konstante der Präzession und die Bewegung der Sonne im Fixsternsystem sind von Dr. F. Küstenpart angestellt worden*). Dieselben gründen sich auf eine kritische Vergleichung der von Prof. Becker beobachteten nördlichen Hälfte der Berliner Zone mit dem zweiten Preussischen Katalog. Wegen des Details dieser umfangreichen Arbeit muss auf das Original verwiesen werden. Hier ist als Resultat zunächst hervorzuheben, dass der Wert der Lunisolarpräzession für 1800, den Bessel mit Vergleichung von 2400 Sternen Bradley's und Piazzi's zu 50·3035" berechnete, sich als ihr beste erweist und ein Zurückgreifen von der jetzt in Anwendung gelangten O. Strove'schen Konstanten (50·3798) auf den Bessel'schen Wert sich immer mehr als Notwendigkeit herausstellt. Als Punkt, auf welchen die Sonne sich hin bewegt, findet Verfasser den Ort am Himmel von 284° Rektaszension und 30° nördl. Deklination und die Geschwindigkeit der Sonne in dieser Richtung = 25·6 Kilometer in der Sekunde. Diese Werte sind jedoch nur unter gewissen Voraussetzungen erhalten. Was die Beziehung zwischen der Sonnenbewegung und den Eigenbewegungen der Fixsterne anbelangt, so kommt Dr. Matthiessen zu Ergebnissen, welche gewisse von Stumpe früher erhaltene Resultate bestätigen oder modifizieren, nämlich: 1. dass bei beweglichen Sternen die Grösse der Eigenbewegung ein sicheres Kriterium der Entfernung ist, als die Helligkeit, 2. dass das Produkt aus mittlerer Eigenbewegung und Entfernung einer Sternklasse mit der Entfernung von der Sonne stetig zunimmt, 3. dass die linearen Eigenbewegungen im Mittel mit der Entfernung von der Sonne stetig zunehmen, dass die Sonne eine langsamere translatorische Bewegung hat als im Mittel jede der hier behandelten Sternklassen.

Das astronomische Observatorium in Greenwich, das sich bis jetzt mit einem 13zölligen Fernrohre behelfen musste, ist kürzlich endlich

*) Veröffentlichungen der Grossherzogl. Sternwarte zu Karlsruhe. Heft 4. 1892. S. 195—288.

in den Besitz eines 28zölligen Instrumentes gelangt, das den Anforderungen der modernen Wissenschaft entspricht. Um das neue grosse Fernrohr unterzubringen, hat man der beschränkten Raumverhältnisse wegen die Hauptkuppel des Observatoriums zweiholartig erweitert. Durch geeignete Vorrichtungen wird auch die Beobachtung tief am Horizonte stehender Objekte ermöglicht.

Der 26zöllige Refraktor zu Washington, wird von seiner bisherigen Montierung herabgenommen und erhält eine neuere besser den modernen Anforderungen entsprechende Aufstellung. Die Verfertiger derselben sind die Herren Warner & Swasey in Cleveland, welche die Montierung des grossen Lick-Teleskopes geliefert haben. Die Mikrometer und Kreise sollen durch Glühlicht beleuchtet werden, ferner ist ein grösserer Positionskreis vorgesehen und endlich ein sehr starkes Uhrwerk, um das Instrument der täglichen Umdrehung des Himmelsgewölbes entsprechend zu bewegen. Bekanntlich wird das Naval-Observatory zu Washington in geeigneter Weise neu gebaut und sind die Vorarbeiten dazu bereits im Gange.

Kleine Planeten. Seit dem letzten Bericht sind neu entdeckt worden folgende kleine Planeten:

Planet 1893 F am 16. Januar von Wolf in Heidelberg.
„ „ G „ 22. „ „ Charlois in Nizza.
„ „ H „ 5. Februar „ Wolf in Heidelberg.
„ „ I „ 15. „ „ Charlois in Nizza.
„ „ K „ 8. März „ „ „
„ „ L „ 9. „ „ „ „

Benannt wurden folgende Planeten:

320 Katharina, 326 Tamara, 328 Svea, C 1892 Ruberta, 332 Siri, A 1892 Badenia, G 1892 Dorothea, 328 Gudrun.

Nomenclatur der Planeten 1892 O bis V. Für dieselbe ist vom Rechneninstitut der Kgl. Sternwarte in Berlin folgendes definitiv fest gestellt worden:

1892 O = 345 entdeckt von Charlois Nov. 23
P = 346 „ „ „ „ 25
Q = 347 „ „ „ „ 28
R = 348 „ „ „ „ 28
T = 349 (Dembowska) entdeckt v. Charlois Dez. 9
U = 350 entdeckt von Charlois, Dez. 14
V = 351 „ „ Wolf „ 16

Der Planet 1892 S ist nur an 4 Tagen beobachtet und deshalb von der Numerierung ausgeschlossen worden. Herr Charlois hat folgende Namen den von ihm entdeckten Planeten gegeben:

314 Rosalia, 316 Goberta, 317 Roxana, 349 Dembowska.

Die Sonnenfinsternis des 15.—16. April 1893 wird in Südamerika, dem mittlern Teil des Atlantischen Ozeans, im südlichen Europa, in West-Afrika und Klein-Asien sichtbar sein. Das Gebiet der zentralen Verfinsterung zieht über das mittlere Südamerika und das afrikanische Senegalgebiet. Folgendes sind die allgemeinen Sichtbarkeitsverhältnisse der Finsternis.

Digitized by Google

	Mittl. Zeit Berlin	O. L. Gr.	Breite
	h m	° ′	° ′
Beginn der Finsternis überhaupt	0 51,1	276 22	—35 5
Beginn der totalen Verfinsterung	1 48,7	262 57	—35 45
Zentrale Finsternis im wahren Mittag	3 20,6	323 9	— 1 3
Ende der totalen Verfinsterung	5 11,2	29 21	+16 14
Ende der Finsternis überhaupt	6 8,7	15 46	+19 19

Curve der zentralen Verfinsterung.

Mittl. Berl Zt.	O. L. Gr	Br	Dauer der totalen Verfinsterung
h m	° ′	°	m s
1 47,6	263 31	—36 36	2 19
1 48,2	271 18	34 06	2 48
1 53,6	284 56	30 35	3 22
2 0,6	296 05	24 37	3 59
2 2,0	307 5	17 17	4 31
2 50,8	315 36	9 9	4 51
3 20 6	323 9	— 1 3	4 50
3 50,6	330 39	+ 6 10	4 30
4 17,7	338 53	11 56	3 38
4 39 9	348 19	15 57	3 21
4 56,6	359 9	18 8	2 45
5 7.5	11 26	18 29	
5 12,3	28 53	+16 23	

In Wien findet statt, nach mittlerer Wiener Zeit

Eintritt, äussere Berührung $4^h\ 56^m\ 46^s$

Austritt, „ „ $5^h\ 31^m\ 52^s$.

Grösste Phase der Verfinsterung in Teilen des Sonnendurchmessers $^1/_{12}$. Die Verfinsterung beginnt am Südrande der Sonne und endigt am Südostrande. — Die Totalität ist nicht nur eine der längsten die überhaupt eintreten, nämlich $4^m\ 56^s$, sondern bietet auch zum letzten Male in diesem Jahrhundert Gelegenheit unsre Kenntnis der Sonnenumhüllung durch Beobachtungen bei einer Finsternis zu vermehren. Aus diesem Grunde sind englischerseits zwei Expeditionen ausgerüstet worden von denen die eine nach Afrika, die andere nach Brasilien abgegangen ist. Die erstere steht unter Leitung von Herrn Thorpe, die andere unter derjenigen von Herrn Taylor, jene hat sich nach Feudum am Flusse Salum, diese nach Ceara bei Pernambuco begeben. Die beiden Expeditionen sollen Photographien der Sonnencorona und ihres Spektrums aufnehmen, auch sollen sie photometrische Bestimmungen der Helligkeit des Coronalichtes ausführen. Eine Expedition des Harvard College-Observatorium hat sich nach Chile begeben, anderseits hat sich Herr Schaeberle von der Lick Sternwarte ebenfalls nach Chile begeben, um im Innern des Landes an einem hochgelegenen Orte zu beobachten. Zu Para-Cura werden wahrscheinlich 3 amerikanische Expeditionen beobachten. Von Seiten Frankreichs ist eine Expedition unter Führung von Herrn Bigourdan nach Toal in der Nähe von Dakar ins Senegalgebiet abgegangen. Dieselbe ist mit einem sehr grossen Refraktor versehen und soll photographische und spektroskopische Aufnahmen machen. Die Herren Deslandres und Millochau werden speziell die Korona und deren Spektrum aufnehmen.

Ein vorzügliches **7zöll. Objektiv** von Merz in München ist preiswert zu **verkaufen.** Anfragen **sub Z. 100** an Karl Scholze-Leipzig erbeten.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter.
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

Juni 4. I Sh I 14^h 44^m. **Juni 5.** II Tr I 15^h 28^m. **Juni 12.** I Ec D 14^h 31^m 37^s. **Juni 13.** I Sh E 11^h 19^m. I Tr E 15^h 6^m. **Juni 14.** II Oc R 15^h 28^m. **Juni 16.** III Tr I 14^h 25^m. **Juni 20.** I Sh I 14^h 2^m. I Tr I 14^h 55^m. **Juni 21.** II Ec D 14^h 9^m 3^s. I Oc R 14^h 19^m. **Juni 23.** III Sh I 15^h 7^m. **Juni 29.** I Tr E 13^h 37^m. **Juni 30.** II Tr 13^h 13^m. II Sh E 13^h 30^m. II Tr E 15^h 34^m.

Planetenkonstellationen 1893. Juni 3. 3^h Merkur mit Neptun in Konjunktion. Merkur 2^0 1' nördl. Juni 4. 17^h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. 21^h Merkur in der Sonnennähe. Juni 11. 13^h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 13. 1^h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 14. 14^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 14. 16^h Merkur mit Venus in Konjunktion. Merkur 0^0 59' nördl. Juni 15. 4^h Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite. 14^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 20. 18^h Sonne tritt in das Zeichen des Krebses, Sommersanfang. Juni 21. 4^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 23. 17^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 25. 13^h Venus in der Sonnennähe. Juni 27. 5^h Merkur mit Mars in Konjunktion. Merkur 0^0 21' nördl. Juni 27. 10^h Saturn in Quadratur mit der Sonne.

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

Juni 1. Grosse Axe der Ringellipse: 41·08", kleine Axe 4·35".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene: 6^0 4·7' nördl.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Juni 1893.

I. d

III. d r

II. d

IV. Keine Verfinsterung — dieses Mondes

Stellungen um 15^h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

Tag	West.	Ost
1	1 4.	3
2	4. 2 3.	1
3	4 3 1	
4	4 3 1	2
5	4 3 2	1●
6	4 2 1	3
7	4	2 1 3.
8	4 1	2 3.
9	2 3 4	1
10	3 2 1	4
11	3	1 2 4
12	3	2 4 1●
13	1 2	4 4
14		1 3. 4 2●
15	1	2 3 4
16	3. 2	1 4
17	3 2 1	4.
18	3 4	1 2
19	4 3 1	2
20	1 4 2	3
21	4	1 3 2●
22	4 1	2. 3
23	4 2	1
24	4 3 2 1	
25	3 4	1
26	3 1	4 2
27	2	3 1
28	2	3 4 1●
29	1	2 3 4
30	2	1 4

Planetenstellung im Juni 1893.

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Merkur**		
Juni 5	4 55 46 15	+23 26 23·9	23 59
10	5 43 19 61	24 52 19·2	0 27
15	6 29 9·89	25 9 59·3	0 55
20	7 11 12·57	24 25 54·0	1 16
25	7 48 21·54	22 55 11·3	1 33
30	8 20 25·63	+20 53 15·6	1 45
	Venus.		
Juni 5	5 34 9·19	+23 50 38·7	0 38
10	6 0 39·80	24 9 47·5	0 45
15	6 27 54·14	24 11 5·7	0 52
20	6 54 44·16	23 54 29·4	0 59
25	7 21 22·21	23 20 14·8	1 6
30	7 47 41·85	+22 28 57·3	1 13
	Mars.		
Juni 5	7 2 43·67	+23 51 28·6	2 6
10	7 16 31·08	23 29 26·5	2 0
15	7 30 13·89	23 2 32·2	1 55
20	7 43 49·46	22 31 24·6	1 48
25	7 57 17·72	21 56 13·0	1 42
30	8 10 38·39	+21 17 7·2	1 36
	Jupiter		
Juni 9	3 2 27·19	+16 14 32·3	21 50
19	3 11 7·54	16 48 38·1	21 20
29	3 19 24·32	+17 21 26·6	20 48

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Saturn**		
Juni 9	12 26 7·02	— 0 3 38·3	7 14
19	12 26 27·26	— 0 8 26·9	6 36
29	12 27 24·05	— 0 17 10·2	5 56
	Uranus.		
Juni 9	14 19 47 55	—13 28 37·6	9 8
19	14 18 59 15	13 24 5·1	8 27
29	14 18 10 11	—13 21 1·4	7 47
	Neptun.		
Juni 9	4 39 54 57	+20 40 49·8	23 28
19	4 41 27·96	20 43 45·8	22 50
29	4 42 57 76	+20 46 26·9	22 12

Mondphasen 1893.

	h	m	
Juni 7	2	36·9	Letztes Viertel.
„ 13	6	—	Mond in Erdnähe
„ 13	18	44·7	Neumond.
„ 20	15	31·0	Erstes Viertel.
„ 26	3	—	Mond in Erdferne
„ 28	19	18·9	Vollmond.

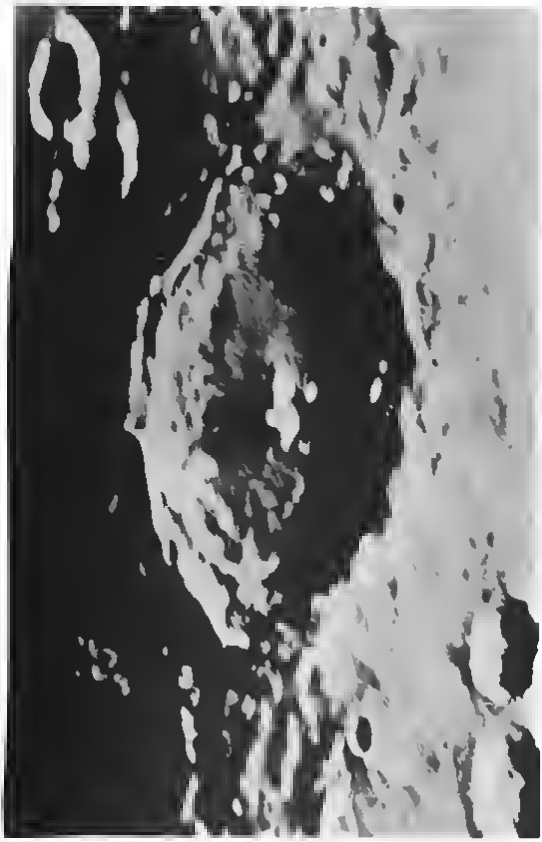
Mond

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR	scheinb. D.	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	18 4 37·31	—28 2 6·5	18 53·0
2	18 58 43·84	27 45 32·4	14 44·9
3	19 52 23·89	26 9 35·7	15 36·0
4	20 41 43·86	23 19 40·6	16 24·5
5	21 26 18·61	19 23 3·6	17 11·3
6	22 24 14·17	14 30 19·6	17 56·8
7	23 12 7·78	8 52 31·0	18 41·9
8	23 59 51·23	— 2 42 3·2	19 27·8
9	0 48 34·71	+ 3 47 1·8	20 17·6
10	1 39 13·62	10 17 10·6	21 7·9
11	2 34 13·09	16 25 45·3	22 4·8
12	3 33 27·11	21 44 23·9	23 7·3
13	4 37 28·96	25 41 1·9	— —
14	5 45 0·83	27 47 49·7	0 13·8
15	6 53 17·42	27 48 55·0	1 21·1

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR	scheinb. D.	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
16	7 59 6·32	26 49 14·9	2 24·3
17	9 0 12·73	22 10 54·2	3 24·2
18	9 55 56·65	17 21 53·4	4 17·0
19	10 46 51·36	11 50 41·8	5 4·7
20	11 34 5·68	5 49 2·9	5 48·6
21	12 18 57·33	+ 0 5 27·3	6 30·1
22	13 2 11·64	— 5 43 35·5	7 11·1
23	13 46 26·57	11 11 44·1	7 52·3
24	14 31 11·38	16 31 16·5	8 34·1
25	15 17 43·76	20 12 4·7	9 19·7
26	16 6 34·44	24 5 13·1	10 7·0
27	16 57 49·10	26 33 25·1	10 55·1
28	17 51 2·20	27 52 29·3	11 48·7
29	18 45 18·41	27 53 22·7	12 40·9
30	19 39 26·75	—26 34 —·10	13 32·5

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)

Digitized by Google



Langrenus.

Tuschirung in 20-facher Vergrösserung nach der, im Focus des 36-zölligen Refractors der Lick-Sternwarte am Mt Hamilton (Californien) aufgenommenen, Mond-Photographie vom 31 August 1890, 14h 27m P. s. t., von Professor Dr L. Weinek, Prag

Digitized by Google

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius“!

Um den Abnehmern des „Sirius“ auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des I. bis XIV. Bandes (Jahrgang 1874—1886) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren:

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1874—78) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXI (1887/93) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur die verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I—XV der neuen Folge des „Sirius“ hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, 1893

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge I, II, III, IV, V, VI Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. **Sirius** Neue Folge VII, VIII, IX, X. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

1 Expl. **Sirius** Neue Folge XI, XII, XIII, XIV. Band Jahrgang 1883—86 zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

1 Expl. **Sirius** Neue Folge XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI Band Jahrgang 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893) à 12 Mark.

1 Expl. **Einband** Decke zu Sirius. Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI à Decke 75 Pfg.

1 Expl. **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark

Nr., Strasse und Tag

Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Oberer Schweizerhäuser Buchdruckerei in Halle (Saale)

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI oder neue Folge Band XX

6. Heft

Leipzig 1893
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser

Die Lust zum Lesen für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die sich gewissen Berechtigung, ein die „Königin unter den Wissenschaften“ zu sein, hat seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und es ist auf astronomischem Gebiete jahrelanges Interesse noch nicht erstorben. Der grossen Beifall, den populäre Werke über Astronomie und den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu schaffen und bereichert und aufklärlich, und, wie man nicht müde wird, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt [illegible] Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu füllen Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von Weltall zu gewinnen erbaut man Sternwarten und rüstet sie [illegible] Instrumenten aus. Für Astronomie, die auf ihrer jetzigen Stufe keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert [illegible] ist lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine [illegible] gung und edlen Genusse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung [illegible] d, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr und [illegible] recht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über [illegible] ruhehalt der Planeten und des Mondes; ein Anderer interessiert [illegible] die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt [illegible] nach, was uns in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben [illegible] Jeder anders haben vorzugsweise populäre Erklärungen der [illegible]

Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnis [illegible] geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen [illegible] eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung [illegible] ihr Vorstellung solcher Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen [illegible] zusammenfassen lassen, die schwärmen für die Astronomie, [illegible] mich ihrer [illegible] tatsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Ihr Astronom ist [illegible] stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen [illegible] Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was [illegible] habe in der Literatur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem [illegible] und für sie sind noch jene populären Schriften berechnet, in [illegible] Dasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wo [illegible] auf eine zugenaue Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit [illegible] wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die gute Lenin, welche zu [illegible] Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig ganz [illegible] der Forschers, das an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie [illegible] Siegel Neugierig zu dem heiligen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels“ [illegible] Augen dieses im Freien zu sehen. Die Erscheinungen des Sternhimmels, der Lauf der schönsten Bilder des Mondes dürfen [illegible] kann, [illegible] Doppelkugel des Mars wollen sich schon nun auf Grund eigenen Anschauung Erklärung derselben zu erstatten. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter widerwärtiger, als die Unterredung dieser Leute, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Sie hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist sie anders von dem, was sie erwarteten! Von einem die bisherige Begeisterung ist und es bedarf für den Astronomen sehr ernsthafter Anstrengungen, [illegible] ganz klar zu machen, dass die ihr komische Sache eine [illegible] einmal [illegible] sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder Kunst, die [illegible] Lang geschilderten Freunden der Himmelskunde aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine Kenntnis der durch Beobachtung erhaltenen nur nominellen Thatsachen zu [illegible] wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da [illegible] Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde mit zu liefern. Hierüber [illegible] Recht — wie dem lediglich unthematischen Teile der Astronomie ab, dem [illegible] fangt, um völlig beherrscht und beklinirt zu werden, nur verschwindenden [illegible] welchen den Liebensbarf sammelt und selbstredend können sich [illegible] Wenige entschliessen, und nur diesen und dann zuletzt auch nur Einzelnen [illegible] Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelskunde [illegible] dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen [illegible] führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche [illegible] [illegible] und des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein [illegible] der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner Intentionen, angeregt und [illegible] wirken kann. Diese Klasse von Liebhab

Neue Folge Band XXI. Heft 6.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

Juni 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt. Der Planet Jupiter und seltsame Wahrnehmungen an seinen Monden. S. 121 — Einige Mondbeobachtungen S. 121 — Die Photographie der Kometen. S. 126. — Die Bielaschen Sternschnuppen des 27. November 1892. S. 130 — Die Beleuchtung stabförmiger kosmischer Massen besonders des Saturnringes S. 132 — Photographie des Nebels um η Argus S. 139 — Die Parallaxen von ε und ζ in der Cassiopeja S. 140 — Neue kleine Planeten S. 140. — Die letzte Sonnenfinsternis S. 140 — Die Möglichkeit noch grösserer Refraktoren als bisher S. 141 — Erscheinungen der Jupitermonde S. 142. — Planetenkonstellationen 1893. S. 141 — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893. S. 142. — Lage und Grösse des Saturnringes S. 142. Stellung der Jupitermonde im August 1893. S. 143 — Planetenstellung S. 144 — Mond. S. 144.

Der Planet Jupiter und seltsame Wahrnehmungen an seinen Monden.

Herr William H. Pickering hat auf seiner Hochstation in den Peruanischen Anden den Planeten Jupiter während der letzten Opposition desselben mit Ausdauer beobachtet und giebt nun einen allgemeinen Bericht über die von ihm erlangten Ergebnisse *)

Bei der Untersuchung mit dem 13-zölligen Refraktor wurden verschiedene Vergrösserungen angewandt, diejenige von 450-fach gab die besten Bilder in jener klaren und ruhigen Luft. Unter den besten Verhältnissen zeigt sich, dass die Oberfläche des Jupiter aus einer gleichförmigen weissen Masse von Wolken besteht, über welcher ein feiner gazeförmiger Schleier einer braunen Materie ausgebreitet ist, die unsern Cirruswolken nicht unähnlich erscheint. Dieser bedeckt die ganze Ober-

*) Astronomy and Astrophysics 1893. N. 113, p. 193

fläche des Planeten von Pol zu Pol, ist aber an gewissen Stellen dichter als an andern. Gelegentlich zeigt sich in dieser Schicht eine runde oder elliptische Lücke von 1″ oder 2″ im Durchmesser, die, falls sie auf einem Streifen steht, leicht gesehen werden kann, aber schwierig wahrzunehmen ist, sobald sie zwischen zwei Streifen auftritt. Diese Lücken sind nun die wohlbekannten weissen Fleckchen auf dem Jupiter, und sie bieten mit einer oder zwei Ausnahmen die einzigen Regionen, in denen man die eben erwähnte weisse Masse der eigentlichen Fläche des Jupiter klar sehen kann. Dieser Schluss beruht darauf, dass die genannten weissen Flecke ohne Beziehung zu den Streifen des Planeten auftreten. An einer Stelle erschien ein helles Streifchen, den dunklen Streifen parallel und etwa 1″ breit, auf dem der Cirrusschleier so dünn war, dass man ihn mit Gewissheit nicht erkennen konnte, und diese Stelle war von der übrigen Oberfläche nur dem Grade, aber nicht der Art nach verschieden. Der grosse rote Fleck war während der Opposition äusserst schwach und nur schwierig zu sehen. Der Raum über ihm mit Ausnahme des nachfolgenden Endes war völlig frei von der erwähnten Cirrusformation und dadurch wurde ein ungefährer Ort angezeigt. Dieser Fleck wurde thatsächlich gewissermassen wie durch eine Höhlung in dem Cirrusschleier gesehen und bildete einen Teil der darunter befindlichen weissen Jupiteroberfläche. Die schleierförmigen Formationen der Jupiteroberfläche schienen in einer sehr transparenten Atmosphäre zu schwimmen und diese ist es, welche die Absorption verursacht, infolge deren die dunklen Streifen nicht bis genau an den Rand des Planeten verfolgt werden können.

Was die Satelliten des Jupiter anbelangt, so war das benutzte Instrument natürlich nicht imstande, den Barnard'schen fünften Mond zu zeigen. Dagegen zeigte es eine Reihe von Eigentümlichkeiten bei den vier grösseren Monden, über die sich Herr Pickering wie folgt verbreitet:

a) Die relative Helligkeit. Der hellste Trabant ist der dritte, dann folgt der erste, zweite und vierte. Bei einigen Gelegenheiten ist der Trabant 2 so hell als 1, andere Änderungen in der scheinbaren Helligkeit sind nicht bemerkt worden. Die mittleren Sterngrössen der vier Monde sind nach deren Bestimmungen durch die Harvardsternwarte 5·2, 5·6, 5·8 und 6·4 Grösse.

b) Um die Scheiben der Monde deutlich zu sehen, ist ein grösseres Instrument erforderlich. Mittels eines solchen findet sich, dass der Mond 3 der grösste ist, 4 steht ihm ein wenig nach, viel kleiner sind 1 und 2. Der 4. Mond ist von Farbe etwas dunkler als die übrigen.

c) Um die Färbungen der Monde zu studieren, bedarf man eines grossen Teleskopes und sehr klarer Luft. Nimmt man die Farbe des Jupiters zwischen den dunklen Streifen als normales Mass an, so kann man den 1. und 2. Mond als goldgelb bezeichnen. Beide haben im allgemeinen stets die gleiche Farbe, wenn ein Unterschied besteht, so geht dieser dahin, dem 2. Monde einen schwachen Stich ins Grünliche zu verleihen. Der 3. Mond ist von grünlich-gelber Farbe und völlig verschieden von den beiden genannten Satelliten. Der 4. Mond erscheint dunkel grünlich-grau und bestimmt dunkler als die drei andern.

d) Phasen. Nur die am günstigsten situierten grossen Fernrohre sind im stande eine Veränderung an den Scheiben der Monde zu zeigen, wenn diese in den Schatten des Hauptplaneten eintreten, also das Vorschreiten dieses Schattens auf den Scheibchen zu zeigen. Die Schwierigkeit ist um so grösser, je kleiner der betreffende Mond ist

e) Diffraktionsfleck. Diese Erscheinung wurde zuerst im August 1891 wahrgenommen. Sie besteht in einem dunklen Fleck, der auf der Oberfläche des Satelliten gesehen wird. Wenn das Objektivglas vollkommen genau zentriert ist, sieht man den Fleck mitten auf der Satellitenscheibe, sonst am Rande derselben. Bei guter Luft ist der Fleck sehr klein, wird aber grösser, wenn die Verhältnisse ungünstiger sind. Um den Fleck wahrzunehmen, muss man mindestens eine 700-fache Vergrösserung anwenden. Dieser Fleck ist also eine optische Täuschung und wahrscheinlich Wirkung der Diffraktion

Vom 8. Oktober 1892 ab begann Herr Pickering eine Reihe von mikrometrischen Durchmesserbestimmungen der Jupitermonde und sah am 9. zu seinem grossen Erstaunen, dass der erste Trabant nicht kreisrund, sondern elliptisch erschien. Beobachtungen am folgenden Abend bestätigten die ersten Messungen. Darauf wurden auch die andern Monde gemessen, und als der Beobachter schliesslich zum 1. Trabanten zurückkehrte, fand er zu seiner Überraschung, dass dieser jetzt völlig rund erschien, wie die drei andern Satelliten. „Ich konnte," bemerkt er, „kaum meinen Augen trauen, aber als ich fortfuhr den Mond länger zu betrachten und zu messen, sah ich dessen Scheibe allmählich die elliptische Gestalt wieder annehmen und nun verstand ich den wirklichen Vorgang. Der 1. Jupitermond ist ellipsoidisch oder, um den populären Ausdruck zu gebrauchen, eiförmig, die beiden kleinen Axen des Ellipsoids sind anscheinend gleich, und der Trabant rotiert um eine derselben. In den nächsten Wochen zeigte auch jeder der übrigen Satelliten gelegentlich eine elliptische Scheibe, doch war die Elliptizität bei ihnen geringer und was noch merkwürdiger, diese drei Satelliten schienen nicht um ihre kleine Axe zu rotieren[14]" Zunächst glaubte Herr Pickering an irgend eine optische Täuschung, allein es gelang ihm nicht, diese nachzuweisen und sein Assistent, Herr Douglass, sah mit ihm zuletzt stets gleichzeitig die Elliptizität, und die von ihm gemessenen Positionswinkel der grossen Axe der Scheibe stimmten gut überein. Eine Erklärung vermag Herr Pickering nicht zu geben und beschränkt sich darauf, folgendes als von ihm ermittelte Thatsachen zu bezeichnen:

1. Der 1. Jupitermond ist flach ellipsoidisch und rotiert um eine seiner kleinen Axen in $13^h\ 3^m$.

2. Die Scheiben des 2., 3. und 4. Mondes erscheinen in regelmässigen Zwischenzeiten ellipsoidisch und dies scheint durch eine Axendrehung derselben hervorgerufen zu werden. Die Periode des 2. Mondes scheint $41^h\ 24^m$ zu betragen. Beim 3. Monde kann die Elliptizität am leichtesten gesehen werden, und in der That haben Lassell, Secchi und Burton dieselbe schon wahrgenommen. Die kleine Axe ist 0·2" kürzer als die grosse, der Äquator des Satelliten macht mit der Ebene seiner Bahn einen Winkel von 18°. Die Rotationszeit scheint mit der Revolutionsdauer übereinzustimmen. Am deutlichsten erscheint die Elliptizität 34 Stunden nach der unteren und oberen Konjunktion. Auf der

Oberfläche dieses Mondes sah Herr Pickering einen dunklen Streifen, der Mondhemisphäre angehörig, etwa 15° gegen die Bahnebene dieses Mondes geneigt. Bisweilen zeigt sich der südliche Pol etwas heller als die übrige Scheibe.

Der 4. Mond ist meist kreisrund, aber nahe der Konjunktion ist er elliptisch, und die grosse Axe steht nahezu senkrecht zu seiner Bahn. Umdrehungs- und Umlaufszeit scheinen auch hier zusammenzufallen.

Das sind die merkwürdigen Resultate, welche Herr W. Pickering hezüglich der Jupitermonde erhalten hat. Es muss sich nun zeigen, was die grossen Teleskope, welche auf Mount Hamilton, in Nizza, Pulkowa und an anderen Orten aufgestellt sind, hezüglich dieser Wahrnehmungen ausagen werden.

Einige Mondbeobachtungen.

Von J. A. Krieger.

In den letzten Tagen des März wurden die astronomischen Beobachtungen anhaltend durch eine ruhige und klare Atmosphäre begünstigt. In einer Reihe von Mondzeichnungen, welche in dieser Zeit erhalten wurden, kommen einundsechzig Krater vor, die in Schmidts Karte fehlen, und hier einem Durchmesser von 1—3 mm gleichkämen.

Ebenso sind in diesen Aufnahmen zwanzig neue Rillen enthalten, die zum Teil sogar sehr zart, jedoch vollständig verlässlich und sicher sind. Drei weitere solcher Gebilde blieben etwas zweifelhaft und bedürfen daher einer nochmaligen Beobachtung. Der Auffindung dieser Objekte reihen sich noch acht gut ausgebildete Krater-Rillen an.

Die Position dieser zahlreichen Objekte nebst einzelnen notwendigen Bemerkungen hier folgen zu lassen, ist selbstverständlich schon raumhalber nicht wohl möglich. Vielmehr werde ich, vielleicht in nicht allzuferner Zeit, Gelegenheit finden, diese mit den übrigen Beobachtungen in einen Band zu vereinigen und niederzulegen. Nur einige Beobachtungen will ich hier kurz folgen lassen:

1. Torricelli 1893 März 23. $6^1/_2{}^h$ Luft mittelm., Vergr. 130.

In der Nähe dieser birnförmigen Formation beginnen drei Rillen, die nahezu meridional, dem dort südlich liegenden sekundären Wall entgegenlaufen. Eine derselben ist leicht, die übrigen zwei etwas weniger gut, obwohl nicht schwierig zu sehen. Südlich und östlich von Torricelli selbst liegen zahlreiche zum Teil sehr leicht sichtbare Krater verteilt, darunter auch zwei Kraterrillen. Eine dieser letzteren ereht den Süd-Ost-Wall von Torricelli zu durchbrechen.

2. März 29. $7^3/_4$—$8^1/_2{}^h$, Luft gut. V. 390. Geschlängelte Rille bei Marius.

Schmidt hat dieses thatsächlich merkwürdige Objekt, in seinem Rilleukatalog unter Nr. 170 vermerkt, als „ausgezeichnete und merk-

würdige 7-fach geschlängelte und 45 Meilen lange Rille nördlich von Marius, nur einmal am 10. Mai 1862 gesehen, doch war es unzweifelhaft eine vollkommene Rille".

Ob nun dieses eigenartige Gebilde seitdem öfters oder überhaupt wieder gesehen wurde, ist mir unbekannt *)

Ich kann nun nach meiner eigenen Wahrnehmung vom 29. März diese Bemerkung von Schmidt vollauf bestätigen, nur hat dieser Beobachter bloss den mittleren Teil dieser Rille gesehen und in seine Karte eingetragen. In Wirklichkeit beginnt dieselbe schon unweit vom Nordwall des Marius, läuft dann ziemlich gerade und nördliche Richtung beibehaltend östlich an C vorüber, um dann wieder direkt nach Süden zurückzukehren, schlägt dann abermals und ziemlich rasch nach Norden über, um in ähnlichen wie in Schmidt's Karte Sekt. XVIII eingetragenen Biegungen dem östlich von B liegenden Kraterchen zuzulaufen. Das letztere wird nicht wie in dieser Karte angedeutet von der Rille durchschnitten, sondern dieselbe berührt nur noch sanft in ihrem Lauf dessen Nordwall. Von hier aus ist die Darstellung von Schmidt vollkommen unrichtig.

Der fernere Lauf dieser Rille hält die Richtung nach Südosten bei und mündet nicht bei dem Krater p, im Nordosten ein. Deren Gesamtlänge betrug nach dieser Beobachtung etwa 70 Meilen, also über 500 Kilometer und finden sich in dieser Nähe noch zwei und bedeutend feinere Rillen vor.

3. Mersenius März 29 $9^3/_4{}^h$, Luft sehr gut. V. 520 und 800 fach.

Auf der Innenfläche dieses Ringgebirges liegen sechs Rillen von verschiedener Grösse, zwei hiervon sind leichter sichtbar und haben einen etwas erhöhten Rand, die nächsten zwei etwas mühsamer, und die übrigen beiden Objekte sind erst bei 500- und 800 facher Vergrösserung, trotz des sehr günstigen Luftzustandes, mühsam aber mit voller Sicherheit erkennbar.

F. J. Schmidt glaubt indess auf der Innenfläche dieser Formation ebenfalls zwei kurze Rillen gesehen zu haben, fügt aber bei „ob die beiden sehr feinen Rillen auf der inneren expandierten Fläche des Mersenius reell sind, kann ich mit Sicherheit nicht entscheiden".

Eine hiervon wird in Bezug auf Position leidlich mit dem Ausgangspunkt von einer der beiden leichter sichtbaren Rillen stimmen, und es wäre nicht unmöglich, dass Schmidt wirklich einen Teil derselben gesehen hätte.

Besonders erwähnenswert ist noch der vollständige Einsturz des Nord-Ostwalles von Mersenius. Am Innenfuss des zerstörten Walles liegt Schutt und Gerölle von kleinster bis grösster Dimension wild und regellos durcheinander. Fürwahr ein merkwürdiger Anblick an solcher Vergrösserung und bei grosser Ruhe und Reinheit der Atmosphäre.

---

*) Ich sah diese Rille am 15. März 1878, als die Lichtgrenze über den Westwall von Reiner ging. Ich sah nur den Teil nördlich von Marius bis zum Parallel des Kraters B sehr scharf, den von Schmidt gezeichneten weiteren Verlauf konnte ich nicht erkennen. Dr. Klein.

4. Im Innern des Thebit soll eine zarte auf Lickplatten aufgefundene Rille sein. Schon oftmals habe ich, auch einzelne Mal unter sehr günstigen Bedingungen, nach diesem Gebilde gesucht, aber ohne jemals nur die leiseste Spur einer solchen wahrzunehmen. Mit vollem Rechte kann und muss die Existenz derselben zunächst bezweifelt werden, und zwar so lange, bis andere optisch entdeckte Rillen, die wirklich vorhanden sind, auf den Lickplatten vorkommen d. h. auf diesen aufgefunden werden können. Ein solcher Versuch, festzustellen, bis zu welcher Grösse herab wirklich noch Rillen auf diesen Platten anzweifelhaft erkannt werden, wäre höchst lohnend und interessant.

Geeignete Objekte giebt es hierzu genügend, z. B. die secke neuen Rillen im Mersenius oder im Ramsdengebiet liegen ausser den schon längst bekannten Rillen ebenfalls noch vier neue oder gar das Rillennetz bei Triesnecker u. s. f.

Solange aber diese wirklich existierenden Rillen von keiner Lickplatte angegeben werden, kann wohl nicht verlangt werden, dass man an das thatsächliche Vorhandensein so zahlreicher und feiner Rillen glaubt, die so manche Taschierung enthält. Jedenfalls verdient der im ersten Heft enthaltene Aufsatz des Herrn V. Nielsen Beachtung.

Über einige Verifizierungen von Kratern werde ich demnächst zu berichten in der Lage sein.

Privat-Sternwarte Gern-Nymphenharg, 1893 April 10.

J. N. Krieger

Die Photographie der Kometen *)

Von Max Wolf in Heidelberg

Schon früh begann man zu versuchen, diese merkwürdigsten aller Himmelskörper photographisch abzubilden. Allein es stellten sich diesem Beginnen lange Zeit kaum überwindliche Schwierigkeiten in den Weg.

Die Kometen folgen wie die Sterne am Himmel der täglichen Bewegung, aber gleichzeitig bewegen sie sich unter den Sternen mit meistens recht beträchtlicher Geschwindigkeit hin. Da ihr Licht nur schwach photographisch wirksam ist, so muss die Platte oft lange Zeit, manchmal mehrere Stunden lang, auf dasselbe exponiert werden. Man ist also gezwungen, den Apparat fortwährend auf den bewegten Kometen gerichtet zu halten — zu pointieren, wie man sagt.

Die astronomischen Instrumente, Aquatoreale, sind mit Uhrwerken versehen, die dieselben im Sinne der täglichen Bewegung den Fixsternen nachführen. Diese Uhrwerke sind aber sehr schwer so gehend zu machen, dass sie fehlerlos die Instrumente den Sternen nachbewegen. Um diese Fehler korrigieren zu können, wird neben dem photographi-

*) Aus Eders Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für 1893 vom Herrn Verfasser eingesandt

schen Fernrohr und fest mit demselben verbunden ein zweites Fernrohr befestigt, das mit einem Fadenkreuz versehen ist. Der Astronom schaut durch dieses Fernrohr — den Pointer — und hält den Apparat während der ganzen Aufnahme mit Hilfe von Bewegungsvorrichtungen stets so gerichtet, dass das Fadenkreuz vor einem der Sterne der zu photographierenden Himmelsgegend unverrückt stehen bleibt. Auf diese Weise korrigiert man also die Fehler des Triebwerkes.

Nun besitzen aber die Kometen eine beträchtliche eigene Bewegung gegen die umgebenden Fixsterne. Will man sie also scharf photographieren, so muss man den Apparat stets auf den Kometen selbst gerichtet halten — den Kometenkern pointieren. Da sich der Komet im Allgemeinen nicht in der Richtung der täglichen Bewegung der Sterne, sondern unter einem beliebigen Winkel gegen dieselbe bewegt, so muss man nicht nur die Bewegung der treibenden Uhr korrigieren, sondern man muss auch fortwährend in der zur täglichen Bewegung senkrechten Richtung die Lage des Instrumentes verändern, um den Kometen im Fadenkreuz des kontrollierenden Fernrohrs zu erhalten.

Ist der Komet hell und der Pointer lichtstark, so ist diese Arbeit relativ leicht. Ist dies aber nicht der Fall, sondern, wie meistens, der Komet lichtschwach, dann wird die Arbeit sehr schwierig und anstrengend, weil man das Fadenkreuz des Pointers nicht mehr gut vor dem lichtschwachen Kometenkopf sehen und daher nur mit der grössten Anstrengung dem Kometen nachfolgen kann. Anderseits wird aber dann die Schwierigkeit auch dadurch vermehrt, dass man jetzt die Platte viel länger dem schwachen Kometenlichte aussetzen muss, um überhaupt einen Lichteindruck zu erhalten.

Vor der Erfindung der Trockenplatten war es daher eine sehr grosse Seltenheit, wenn einmal eine Kometenphotographie gelang. Das erste Mal überhaupt wurde die Photographie im Jahre 1858 auf einen Kometen angewandt und zwar auf den hellen und grossen Donati'schen Kometen, der dem Auge einen prächtigen Anblick darbot. Warren de la Rue, der Pionier der photographischen Astronomie, versuchte mit einem zehnfüssigen Fernrohr den Kometen aufzunehmen. Der Versuch misslang.

Mr. Usherwood, der Photograph Common's, war glücklicher. Er erhielt mit einer kleinen Portrait-Linse von kurzer Brennweite ein gut gelungenes Bild des Kometen.

Hierdurch war bereits damals der Weg angegeben, auf welchem man mit Erfolg Kometen photographieren konnte. Es mussten Instrumente benutzt worden, bei denen das Verhältnis von Öffnung zur Brennweite möglichst gross war.

Es konnte ja auch nicht anders sein; denn die Bilder von ausgedehnten Objekten, wie es die Kometen sind, werden auf der Platte, unabhängig von dem Durchmesser der Linsen, um so heller, je kleiner sie werden, d. h. je kürzer die Brennweite der Linsen genommen wird. Nur das Verhältnis von Öffnung zur Brennweite bestimmt die Helligkeit auf der Platte, nicht die Öffnung selbst. Die Lichtstärke ist proportional dem Quadrate des Bruches: Durchmesser durch Brennweite.

Um also einen Eindruck von einem schwachen Kometen zu erhalten, welcher zum Beispiel bei einer Linse von 7 cm Öffnung und

21 cm Brennweite nach 1 Stunde Belichtung gerade eben noch auf der Platte herauskommt, müsste man mit einem grossen Objektiv von 32 cm Öffnung, das aber 320 cm Brennweite besässe, volle 11 Stunden belichten, um einen schwachen Lichteindruck zu erhalten. Diese letztere Belichtung ist aber schon deshalb unmöglich, weil während dieser langen Zeit der Komet so seine Gestalt verändert, dass die ganze Aufnahme unscharf und unbrauchbar wird.

Zur Aufnahme der Kometen musste man also Linsen oder Teleskop-Spiegel von kurzer Brennweite benutzen, wenn man Erfolg haben wollte. Trotzdem nun das erste Experiment dies bereits gezeigt hatte, hat man leider den Gedanken in seinen Konsequenzen nicht verfolgt.*) Allerdings haben einige Astronomen an ihm festgehalten, aber, was so leicht gewesen wäre und die besten Erfolge gegeben hätte: die kleinen lichtstarken Objektive der Fachphotographen wurden kaum und dann nur aus anderen Gründen benutzt.

Der Komet des Jahres 1891 wurde abermals von Warren de la Rue aufs Korn genommen. Aber aus dem angedeuteten Grunde war der Erfolg abermals ein negativer.

Mit dem grossen Jani-Kometen (Komet Tebhut) des Jahres 1881 war man glücklicher. Jetzt konnten die Trockenplatten benutzt werden und die dadurch gesteigerte Empfindlichkeit bedingte einen grossen Fortschritt, wie in der ganzen Photographie der Kometen.

So kam es, dass nicht nur der grosse französische Astrophysiker Janssen in Meadon, der in Beachtung der Lichtverhältnisse ein Teleskop von 50 cm Öffnung und nur 150 cm Brennweite verwandte, sondern auch andere Astronomen, die längere Brennweiten benutzten, wie Common und Draper, schöne Bilder dieses Kometen erhielten. Ja, es konnte sogar das Spektrum dieses hellen Kometen sowohl von Draper als von Huggins mit Erfolg photographiert werden.

Im folgenden Jahre 1882 erschien der grosse September-Komet und Dr Gill in der Kapstadt konnte jene für die Astronomie so folgenreichen Aufnahmen dieses Kometen machen. Es war nur wenige Tage nach dem Periheldurchgang des Kometen, als Dr Gill auf den Gedanken kam, den prächtigen Kometen zu photographieren. Mehrere Photographen der Kapstadt konnten — wie Dr Gill erzählt — von dem Kometen mit ihren Cameras photographische Eindrücke erhalten, aber ihre Bilder waren unscharf und daher wertlos, weil sie mit ihren Apparaten dem Gestirn nicht folgen konnten. Er selbst hatte wohl an seinem astronomischen Instrument solche Vorrichtungen — allein ihm fehlten wieder die photographischen Linsen und Cameras und er konnte nicht photographieren. Daher wandte er sich an den Photographen Allis und liess in aller Eile einen von dessen Apparaten mit Porträtlinse von Dallmeyer von 6,3 cm Öffnung und 28 cm Brennweite auf seinem Äquatoreal befestigen. Das kräftige Fernrohr dieses Instrumentes gestattete dann das Gestirn zu fixieren und ihm mit Uhr und Feinbewegungen zu folgen.

*) Bei der Aufnahme von Fixsternen hängt nämlich die Helligkeit auf der Platte fast nur von der Öffnung der Linse ab, nur wenig von der Brennweite.

Die Aufnahmen, meist mehrere Stunden belichtet, gelangen über Erwarten gut, was ja auch kein Wunder war, da hier unwillkürlich wieder zum richtigen Instrament gegriffen wurde, das nicht nur der Forderung grosser Lichtstärke genügte, sondern auch ein grosses Feld abbildete.

Diese Aufnahmen sind in anderer Hinsicht von Wichtigkeit für die Astronomie geworden. Es war nämlich nicht nur der Komet darauf sichtbar, sondern auch viele Hunderte von Sternen der Umgebung hatten sich abgebildet und zeigten so Dr. Gill, wie die Photographie das Mittel darbietet, auf diese Weise rasch grosse Partien des Himmels aufzunehmen und mit Leichtigkeit wertvolle Sternkarten vom ganzen Himmel zu erlangen. Sofort wurde von Dr. Gill die Aufgabe in Angriff genommen, ein Kartenwerk des südlichen Himmels herzustellen, und der Erfolg ist bereits ein vollkommener zu nennen. Diese Kometenaufnahmen sind somit zum Anstoss geworden zu den grossen Katalogisierungsarbeiten, die die Photographie neuerdings für die Astronomie in Angriff genommen hat.

Seit dieser Zeit wurden von einer Reihe von Kometen durch verschiedene Forscher gelungene Bilder erhalten. Die besten darunter sind wohl diejenigen von E. von Gothard in Herény. So wurde insbesondere der helle Barnardsche Komet im Herbst 1886 von Gothard mit seinem 10½ zolligen Silber-Spiegel-Teleskop von 77 Zoll Brennweite mit ausgezeichnetem Erfolge aufgenommen. Es zeigte sich der Schweif des Kometen aus einer Reihe von Einzelschweifen zusammengesetzt.

Ähnlich gelang die Aufnahme des hellen Kometen Sawerthal im Jahre 1888.

Der Aufnahme von lichtschwachen Kometen stehen aber, abgesehen von der Empfindlichkeit der Platten, immer noch grosse Hindernisse im Wege. Schon für einen ziemlich hellen Kometen muss man ein recht kräftiges Kontrollfernrohr haben, um das Fadenkreuz überhaupt vor dem Kometen sehen zu können und bei ganz schwachen Kometen wird dies überhaupt zur Unmöglichkeit. Man kann dann zu einem Mittel greifen, das der Verfasser in den letzten Jahren mit Erfolg angewandt hat. Man benützt kleine photographische Instrumente mit möglichst kurzen Brennweiten und hält das Instrament mit Hilfe des Pointers nicht auf den zu schwachen Kometen, sondern auf einen benachbarten Stern gerichtet. Man bekommt dann allerdings den Kometen wegen seiner Bewegung gegen die Sterne nicht ganz scharf, aber abgesehen von den günstigen Lichtverhältnissen der Linsen, die eine relativ kurze Belichtung zulassen, wird dann, weil die Linse klein zeichnet*), der Weg des Kometen auf der Platte sehr klein und es lässt sich daher die Hauptstraktur des Kometen gut erkennen. Ausserdem wird aber sein Ort unter den Fixsternen auf der Photographie genau bestimmbar.

Im verflossenen Jahre bot sich uns wieder ein ziemlich heller Komet zum Photographieren an. Es war der Komet Swift. Dem mit dem Fernrohr bewaffneten Auge erschien er in der Struktur ähnlich dem Kometen Sawerthal vom Jahre 1888.

*) Je kürzer, absolut genommen, die Brennweite ist, um so kleiner wird dabei auch der Weg des Kometen und um so heller daher das Gesamtbild.

Dieser Komet wurde vom Verfasser, der schon seit längerer Zeit für die Verwendung der Porträtlinsen in der Astrophotographie plaidiert, im Frühjahr 1892 öfters mit verschiedenen solchen Linsen, die auf einem Äquatoreal montiert waren, aufgenommen. Die Photographien ergaben in der That eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Kometen von 1888. Überraschend ist, dass beide Kometen auch in ganz ähnlichen Bahnen um die Sonne kreisen.

Dem Jahrbuch sind einige vergrösserte Proben solcher Aufnahmen beigegeben. Das Kontrollfernrohr konnte, da der Komet ziemlich hell war, auf den Kern des Kometen gerichtet gehalten werden und so folgte der Apparat dem Kometen auf seinem Wege nach. Da der Komet sich gegen die Sterne bewegte, so mussten umgekehrt alle Sterne auf der Platte eine Bahn beschreiben, sie haben sich, als kurze Striche abgebildet.

Das Merkwürdige, das diese Aufnahmen ergaben, war aber die rasche Veränderung der Struktur des Schweifes. Die drei Photographien stammen aus den Nächten des 25., 26. und 27. Mai 1892. Allerdings war der Komet damals schon wieder ziemlich lichtschwach, aber die drei Aufnahmen konnten durch die Gunst des Wetters an drei aufeinander folgenden Nächten gemacht werden. Man erkennt auf den ersten Blick, wie stark sich der zusammengesetzte Schweif von einem Tag bis zum nächsten verändert hat.

Von der strukturreichen Gestalt des Schweifes konnte das Auge zu dieser Zeit durch das Fernrohr fast gar nichts sehen. Die Licht unterschiede waren viel zu schwach. Die Platte aber, verbunden mit einer lichtstarken Porträtlinse, gab die Details mit Leichtigkeit wieder. Die helleren Partien kamen schon bei wenigen Minuten Belichtung.

Es wäre sehr wünschenswert, dass in einem mit klarem Wetter gesegneten Klima solche fortlaufende Kometenaufnahmen gemacht würden. Die Gesetze dieser Veränderungen würden dann endlich mit Erfolg studiert werden können.

Der Leser kann sich so vorstellen, welche geschätzbare Unterstützung die Photographie der beobachtenden Astronomie zu leisten im Stande ist. Ohne sie wäre schon heute eine ganze Anzahl von astronomischen Arbeiten undenkbar.

Die Biela-Sternschnuppen des 23. November 1892.

Im vergangenen Jahre sind die Biela-Meteore in Europa kaum wahrgenommen worden, woran zum Teil die ungünstige Witterung Schuld trug, dann auch der Umstand, dass man diese Meteore um den 27. erwartete (wie 1872 und 1885), an welchem Tage sie nicht auftraten, sondern vielmehr an den Abenden des 23. und 24. November. An diesen Abenden zeigte sich die Erscheinung sehr grossartig in Nordamerika. Ein Beobachter am Bord eines Dampfers südlich von der Insel Hayti zählte in der Zeit von 7h Abends bis 1h früh pro Minute 100 Meteore, „in allen Richtungen schien der Himmel lebendig zu sein“. Der Radiationspunkt stand hoch am Himmel, aber selbst gegen 4h früh, als er bereits tief stand, erschienen noch immer zahlreiche Meteore. In Kalifornien ist der Sternschnuppenfall am Abend des 23. November ebenfalls

Digitized by Google

gesehen worden, am folgenden Abend war dagegen nichts mehr davon wahrzunehmen. Herr Dr. A. Berberich bemerkt über diese Meteore folgendes*): „Im Jahre 1872 war der Schwarm gewiss ebenso reich, wenn nicht noch reicher. Schmidt in Athen berechnete die stündliche Gesamtzahl im Maximum auf nahe 2000, in Italien zählte man sogar gegen 5000. Die Wiederkehr der Erscheinung im Jahre 1885 muss sowohl diese als die vorjährige an Pracht übertroffen haben, da die Häufigkeit im Maximum die Zahl 6000 Meteore in der Stunde überstiegen hat. Die Häufigkeit hängt, ausser von der Dichte des Schwarmes selbst, noch von dem Umstande ab, ob die Erde ihn mehr oder weniger central durchlaufen hat; es scheint, dass in beiden Beziehungen wesentliche Unterschiede in den drei Erscheinungen nicht bestehen, geringe Differenzen lassen sich aber nicht weiter verfolgen, da z. B. eine geringere Dichte in ihrer Wirkung aufgehoben werden kann durch einen mehr centralen Durchgang der Erde durch den Schwarm. Bei zahlreichen und genauen Zählungen wird diese Frage keineswegs unlösbar sein, da ein centraler Durchgang ein rasches Ansteigen und dann wieder eine schnelle Abnahme der Stundenzahlen ergeben muss, eine allmälig fortschreitende Auflösung des Schwarmes und Abnahme seiner Dichte sich in der Verlängerung der Thätigkeitsdauer des Schwarmes auf mehrere Tage aussprechen wird.

Eine solche Verlängerung war schon bei der letzten Erscheinung für wohl möglich zu erachten, der ziemlich nahe Vorübergang des Schwarmes bei dem Planeten Jupiter im Jahre 1889 bis 1890 hätte seine Auflösung begünstigen können. Wir müssen uns nämlich vorstellen, dass jedes Partikel des Schwarmes, jedes einzelne Meteor, seine elliptische Bahn um die Sonne selbständig beschreibt. Die Störungen, die ein Planet ausübt, sind dann auch für jedes Teilchen andere. Indessen fand jetzt die Störung in der Nähe des Aphels der Biela-Bahn statt, und dort sind die Meteore, entsprechend der geringen Bahngeschwindigkeit, viel mehr zusammengedrängt, als in der Nähe des Perihels, in Folge hiervon war auch die zerstreuende Wirkung des Jupiter nur mässig im Vergleich zur Gesamtstörung. Die Dauer des Schwarmes beschränkte sich thatsächlich auf den 23. November, wie wir oben gesehen haben; ihr Anfang wird durch die Beobachtungen des Herrn Rheden bestimmt, während das Maximum während der amerikanischen Beobachtungen, indessen kaum vor 23. November 16h M. Greenw. Zeit, eintraf. Im Jahre 1885 fand dasselbe zeitig am Abend des 27. November statt, als die Erde, von der Sonne gesehen, in 65,8° Länge stand. Das jetzige Maximum traf die Erde in 62,4° Länge (Aqu. 1892,0), die Verschiebung des Bahndurchschnittes (Knotens) mit der Erdbahn beträgt also 3,4°, die Verfrühung der Erscheinung 3,4 Tage.

Wir können jetzt schon angeben, dass mehrere von den künftigen Erscheinungen, zunächst die im Jahre 1899, wieder auf den 23. bezw. 24. November fallen müssen, da die Störung erst nach längerer Zeit sich wiederholen wird. Während nun die Berechnung jener Verfrühung sehr leicht und rasch ausgeführt ist, würde es jedenfalls sehr lange weniger Arbeiten bedürfen, wenn man die Veränderungen der Umlaufszeit und der Bahnexcentricität für den Bielaschwarm ermitteln wollte

*) „Naturwissenschaftl. Rundschau" 1893. Nr. 14. S. 170.

Eben diese Veränderungen sind aber von grossem Einfluss auf die kleinere oder grössere Entfernung, in welcher der Schwarm bei der Erdbahn selbst vorübergeht. Eine sehr starke Störung wäre wohl im Stande, diese jetzt unbedeutende Entfernung so zu vergrössern, dass die Erde den Schwarm überhaupt nie mehr treffen kann — dann würde der Andromeda-Schwarm für uns gar nicht mehr existieren, wenn nicht wieder eine abermalige Bahnveränderung ihn uns nahe bringt. Wir hätten also dort einen Kometen (den Biela'schen) gekannt, der verschwunden ist, ohne eine Spur zu hinterlassen, weil eben die Erde mit dem erst standenen, so sieb unsichtbaren Sternschnuppenschwarm nicht mehr in Berührung käme. Die Leser wissen, dass im Jahre 1890 der Brorsen'sche Komet von 5½ Jahren Umlaufszeit ausgeblieben ist, trotz der sorgfältigsten Vorausberechnung des Herrn E. Lamp; sein Schicksal ist wohl dasselbe wie das des Kometen Biela. Nur bleibt seine Bahn so weit von der Erdbahn entfernt dass der Meteorschwarm, in den er nun zerfallen sein dürfte, für uns nicht wahrnehmbar ist. Gerade der Brorsen'sche Komet kann aber gewaltige Jupiterstörungen erleiden — erst im Jahre 1842 bot eine solche ihn für uns sichtbar gemacht —, so dass es also sehr gut möglich sein wird, dass der neue Schwarm einmal eine solche Bahnlage erhalten wird, dass wir auch von ihm einen Stern schnuppenregen veranlasst sehen könnten.

Es stellt sich also die Notwendigkeit heraus, dass auch „verschwundene" Kometen durch die Rechnung weiter verfolgt werden müssen, wenn wir mehr über das Wesen der Kometen überhaupt erfahren wollen. Die erforderliche Mühe ist aber eine sehr bedeutende, sie wird verlangt in einer Zeit, wo zahlreiche andere periodische Kometen von freiwilligen Kräften eben zur Not ausreichend berechnet werden können. Auf das Bestehen eines solchen Bedürfnisses muss aber öffentlich hingewiesen werden, denn wäre es befriedigt, so wäre auch die Ungewissheit in Bezug auf wichtige Himmelserscheinungen beseitigt, wie die im November 1892, welche Zweifel und Besorgnisse sonderbarster Art in die weitesten Kreise getragen haben.

Die Beleuchtung staubförmiger kosmischer Massen besonders des Saturnringes.

Herr Professor Seeliger hat der Kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften unter dem obigen Titel eine Abhandlung vorgelegt, welche von allgemeinem Interesse ist und deshalb an diesem Ort ihrem wesentlichen Inhalte nach, mit Fortlassung der mathematischen Entwickelungen, mitgeteilt werden soll.

Unter einer staubförmigen kosmischen Masse oder kurz gesagt einer Staubwolke werde ein Aggregat von diskreten Massenteilchen verstanden, deren gegenseitige Entfernung gross ist im Vergleiche zu ihren Dimensionen. Dieses Verhältnis braucht keineswegs sehr gross zu sein, die Einschränkung liegt in der Natur der Sache und wird überdies bei kosmischen Gebilden staubförmiger Natur schon deshalb weniger

wichtig sein, als sie hier wahrscheinlich immer von vornherein erlaubt sein wird.

Wenn eine solche kosmische Wolke von der Sonne beleuchtet wird, so wird jedes Massenteilchen andere teilweise beschatten und wird von anderen davor liegenden teilweise verdeckt. Die beschatteten Teile sind im Allgemeinen von den verdeckten verschieden. Nur in dem Falle der genauen Opposition, wenn also der Beobachter genau in derselben Richtung wie die als leuchtender Punkt angenommene Sonne von der Staubwolke aus erscheint, sind beide vollkommen identisch. Hieraus ergiebt sich nun, dass eine mehr oder weniger merkbare Lichtzunahme in der Nähe der Opposition stattfinden muss und es folgt weiter, dass diese Lichtzunahme unter Umständen, nämlich dann, wenn die Staubmasse wenig durchsichtig ist, sehr bedeutend werden kann. Die mathematische Aufgabe, welche sich hier darbietet, besteht darin, die Grösse dieser Lichtzunahme zu berechnen. Dieselbe hat, wie man sieht, gar nichts zu thun mit der Untersuchung des Einflusses der Phase auf die Beleuchtung, welche jedes einzelne Massenteilchen darbietet. Im Gegenteil, die Phase spielt, solange man ganz in der Nähe der Opposition bleibt, gar keine Rolle und das ist der Grund, warum die Theorie der Beleuchtung der Staubwolken in diesem wichtigsten Punkte ganz unabhängig ist von dem elementaren Beleuchtungsgesetze. Dies ist schon deshalb nicht unwichtig, weil man über das letztere bisher keine allgemein gültigen Voraussetzungen machen konnte und dahin gerichtete Versuche in der Photometrie des Himmels immer scheitern müssen, wie Professor Seeliger bei verschiedenen Gelegenheiten gezeigt hat. Sobald man sich von der Opposition um grössere Winkelbeträge entfernt, kommt natürlich der gesamte elementare Einfluss der Phase in Frage und sobald dies eintritt, lassen sich die meisten Beleuchtungsphänomene der Planeten und ähnlicher Weltkörper im Allgemeinen nicht mehr auf gesichertem Wege theoretisch verfolgen.

Bei dem Saturnringe liegen nun in dieser Beziehung die Dinge ausserordentlich günstig, indem der Phasenwinkel stets klein ist. Hierdurch kann man den photometrischen Betrachtungen über ihn eine Sicherheit in den Grundlagen geben, die sonst schwer erreichbar ist. Die Untersuchungen der Saturnringe in photometrischer Beziehung dürfen deshalb ein besonderes Interesse beanspruchen, ganz abgesehen davon, dass dieselben auch von nicht geringem Gewichte sind bei der Beantwortung der Frage nach der Konstitution dieser merkwürdigen Gebilde.

Die Abhandlung zerfällt in 10 Artikel, deren wesentlicher Inhalt in folgenden Worten gegeben ist. 1. Zusammenstellung von Formeln, welche für das Folgende unentbehrlich sind, und welche sich auf die Beleuchtung von Kugeln und auf den Begriff der Albedo, in der von Prof. Seeliger aufgestellten Definition, beziehen. 2. Die allgemeine Theorie der Beleuchtung staubförmiger Massen. 3 Anwendung der Formeln auf eine kugelförmige homogene Staubwolke. 4. Die Beleuchtung mehr oder weniger durchscheinender staubförmiger Massen mit besonderer Rücksicht auf den sogen. dunklen Saturnring. Die Helligkeitsverhältnisse einer Staubwolke, welche sich scheinbar auf einen anderen Körper projiziert, der durch sie hindurch von der Sonne beleuchtet wird.

5. Betrachtung der speziellen Verhältnisse, welche die Saturnringe darbieten. 6. Diskussion der Wahrscheinungen, welche an dem dunklen Ringe und bei Gelegenheit des letzten Wiedererscheinens der Saturnringe (im Jahre 1891) gemacht worden sind. 7. Angenäherte Darstellung der Lichtmenge einer undurchsichtigen Staubwolke (heller Saturnring) durch Kromp'sche Integrale. 8. Die staubförmige Masse wird nicht mehr bestehend gedacht aus Kugeln mit demselben Radius, sondern aus Kugeln von beliebiger Grösse in beliebigem Mischungsverhältnis, wodurch alsdann über die Gestalt der einzelnen Massenteilchen speziellere Voraussetzungen wegfallen. 9. Umgestaltung der Formeln für den allgemeinen Fall in eine für die numerische Rechnung brauchbare Form. 10. Detaillierte Behandlung des Falles, in welchem die staubförmige Masse aus Kugeln besteht, deren Radien alle möglichen Werte zwischen zwei Grenzen haben und zwar alle in gleicher Häufigkeit — Bemerkungen über den Einfluss einer räumlichen Ausdehnung der Lichtquelle.

Im 4. Artikel beweist Herr Professor Seeliger, dass eine staubförmige Masse, die so dick ist, dass sie fast undurchsichtig erscheint, eine Flächenhelligkeit zeigt, die sehr stark mit abnehmendem Phasenwinkel wächst und für den Moment der Opposition fast bis zum doppelten Betrage derer steigt, die sie bei sehr kleinen Phasenwinkeln besitzt.

Im 5. Absehnitt erörtert Herr Professor Seeliger die Verhältnisse des Saturnringes. Die Beleuchtungsverhältnisse desselben sind wie er hervorhebt, nur dann vollständig zu erklären, wenn man die Ansicht, welche schon von J. Cassini angedeutet, in neuerer Zeit besonders eingehend von Maxwell und Hirn besprochen worden ist, akzeptiert, nach welcher dieses Gebilde aus diskreten Massenteilchen besteht, die nach Art eines dichten Schwarmes von Trabanten um den Saturnkörper kreisen. Nur diese Annahme ist im Stande, alle Erscheinungen und zwar ohne Ausnahme zu erklären, die der Saturnring sowohl dem betrachtenden Fernrohr als auch dem messenden Photometer darbietet. — In seiner früheren Abhandlung hat Herr Professor Seeliger fast ausschliesslich nur den hellen Ring (die beiden noch O Struve's Vorschlag mit A und B bezeichneten Ringteile) ausführlich behandelt und diese Betrachtung hat dazu geführt, die an sich höchst merkwürdigen und sehr beachtenden Lichtvariationen vollständig zu erklären, welche dieses Gebilde nach den Beobachtungen des Herrn G. Müller aufweist.

Professor Seeliger unterzieht nun auch den Ring C, d. i. den so genannten dunklen Ring, einer Untersuchung in ähnlicher Richtung, so weit dies die Beobachtungen gestatten, und auch diese führt zu ganz befriedigenden Resultaten. „Mir scheinen", sagt Professor Seeliger, „diese photometrischen Betrachtungen so unzweifelhaft für die Richtigkeit der obigen Annahmen über die Konstitution des Saturnringes zu sprechen, dass ich in ihnen vielleicht den strikten direkten Beweis, der für diese spricht, erblicken möchte. Denn die von mir aufgestellte Formel enthält fast gar nichts Hypothetisches oder wenigstens nur solches, das ganz gleichgültig für die Resultate ist. Der Grund für diese Möglichkeit liegt in dem Umstande, dass der Phasenwinkel bei Saturn stets sehr klein (im Max. 6° 3') ist und der direkte Einfluss desselben auf das bei zerstreut reflektierenden Substanzen anzunehmende und als völlig unbekannt anzusehende photometrische Elementargesetz

ohne Frage nur sehr unbedeutend sein kann. Man darf also behaupten, dass die Theorie der Beleuchtung des Saturnringes fast ganz unabhängig ist von der Unsicherheit, welche den photometrischen Betrachtungen der Planeten sonst anhaften muss, und dass diese Theorie einen der wenigen Fälle darstellt, wo sich diese Unabhängigkeit erzielen und den erlangten Resultaten eine zuverlässige Beweiskraft erteilen lässt."

Dass auch in mechanischer Beziehung die Cassini'sche Ansicht zu keinen Widersprüchen führt, ist mit grosser Sicherheit zu behaupten, wenngleich einwandsfreie Untersuchungen in dieser Richtung nicht vorliegen. „Ich muss daher", sagt Prof. Seeliger, „da dieser Umstand meistens ausser Acht gelassen wird, besonders hervorheben, dass die Gründe, welche Maxwell für die Richtigkeit der genannten Annahme und besonders, die, welche er für die Unhaltbarkeit anderer anführt, nicht als stichhaltig angesehen werden können, wenigstens nicht in der von Maxwell gegebenen Gestalt. Bei anderer Gelegenheit*) habe ich mich über diesen Punkt geäussert und hoffe demnächst darauf zurückkommen zu können. Indessen scheint es mir angemessen, das Wesentliche dessen, was ich a. a. O. vorgebracht habe, zum Theil mit denselben Worten hier zu wiederholen.

Maxwell hat ausführlich, ebenso wie Laplace, die Möglichkeit eines festen Aggregatzustandes der Ringe untersucht. In astronomischer Beziehung ist aber diesen Untersuchungen lediglich nur ein historisches Interesse zuzuerkennen und zwar deshalb, weil sie geeignet waren, die Überzeugung zu befestigen, dass die Saturnringe keine festen Gebilde sein können und so zu der Wiederaufnahme der Cassini'schen Ansicht hindrängten. Denn die flüssige Natur des Ringes ist, obwohl zu wiederholten Malen untersucht, wohl niemals als besonders wahrscheinlich betrachtet worden.

Bekanntlich nahm Laplace schliesslich an, der Saturnring bestehe aus sehr vielen konzentrischen, äusserst dünnen Ringen. Da aber von einem solchen System unter gewissen Annahmen leicht gezeigt werden kann, dass es so lange instabil ist, als die Ringe homogen sind, indem die kleinste störende Wirkung von Aussen ein Herabfallen der Ringe auf den Saturnkörper bewirken muss, so sprach Laplace die Meinung aus, die Ringe enthielten sehr ungleichförmig verteilte Massen. Dass hierdurch ein stabiler Zustand ermöglicht werde, ist indessen von Laplace nicht bewiesen worden. Es tritt ein solcher auch ganz gewiss im Allgemeinen nicht ein und wenn überhaupt, nur unter gewissen Bedingungen. Die Bewegung eines nicht homogenen sehr dünnen Ringes um einen innerhalb desselben gelegenen Zentralpunkt ist übrigens auch gegenwärtig noch nicht bekannt.

Dass der dunkle Ring aus diskreten Massenteilchen besteht, dürfte schon der Anblick desselben ergeben. Wir haben bei diesem Gebilde, soweit der äussere Anblick in Frage kommt, zwei Teile zu unterscheiden. Der erste Teil liegt ausserhalb der Saturnscheibe und projiziert sich auf den freien Himmelsgrund. Der zweite projiziert sich auf die dahinter gelegene Saturnscheibe und erscheint als feiner Schleier, wobei natürlich ganz von den Fällen abgesehen werden soll,

*) Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellschaft XXV. S. 295 ff.

wo sich der vom hellen Saturnringe auf den Saturnkörper geworfene Schatten mit dem Schleier vermischt. Wir wollen im Folgenden der Kürze wegen den ersten Teil des dunklen Ringes den freien Teil, den zweiten den Schleier nennen. Wenn man nun den Rand der Planetenscheibe ausserhalb des Schleiers und seine Fortsetzung in ihm verfolgt, so ist auch nicht der geringste Einfluss einer Lichtbrechung zu bemerken, eine Erscheinung, die, seit jeher bekannt, mit einer kontinuierlichen Massenverteilung wohl nicht zu vereinigen ist."

Professor Seeliger berechnet nun auf Grund seiner Formeln die Helligkeit des Schleiers zur Zeit der Opposition und die Lichtvariation, welche derselbe zeigen muss, doch haben diese Entwicklungen zunächst nur theoretische Bedeutung. Auf der andern Seite bietet die Geschichte der Wahrnehmungen des dunklen Ringes Merkwürdigkeiten dar und Prof. Seeliger giebt daher einen Überblick über dieselben, der aus vielen Gründen sehr belehrend ist. „Es darf", sagt er, „als festgestellt gelten, dass der dunkle Ring zuerst auf der Berliner Sternwarte in den Jahren 1838 und 1839 gesehen worden ist. Encke*) hat darüber folgende Aufzeichnungen veröffentlicht:

„1838 Mai 25. Der dunkle Raum zwischen Saturn und seinem Ringe schien Herrn Galle zur Hälfte aus dem allmählichen Übergange des inneren Randes des Ringes zur Dunkelheit zu bestehen, so dass die Verwaschenheit dieses inneren Randes des inneren Ringes eine bedeutende Breite haben würde.

Juni 10. Die inneren Ränder des ersten Ringes verwaschen sich allmählich in den dunklen Zwischenraum zwischen Ring und Kugel. Es schien, wenn keine Täuschung obwaltet, der Ring von dem Anfang der Verdunkelung an gerechnet fast die Hälfte des Raumes bis zur Saturnkugel einzunehmen."

Dieser sehr reservierten Wiedergabe des von Herrn Galle Gesehenen ist zuzuschreiben, dass die Berliner Beobachtung unbeachtet blieb, dass der dunkle Ring von W. C. Bond im Herbste 1850 wie ein ganz neues Objekt beschrieben worden ist und diese Neuentdeckung erst die allgemeinere Aufmerksamkeit auf dieses Objekt gelenkt hat. Es ist zu bedauern, dass sich Herr Galle erst hierdurch veranlasst sah, seine in den Jahren 1838 und 1839 ausgeführten zahlreichen Messungen zu veröffentlichen, welche doch die Dimensionen des dunklen Ringes vollkommen exakt wiedergeben, und es bleibt rätselhaft, warum Encke in der seiner angeführten Abhandlung beigegebenen Abbildung jeden Hinweis auf den dunklen Ring vermieden hat. Es ist dies um so merkwürdiger, als der dunkle Ring, der im November 1850 ganz unabhängig von Bond auch von Dawes mit einem $6\frac{1}{2}$-zölligen Refraktor bemerkt worden ist, gegenwärtig wenigstens ein sehr auffälliges Objekt ist, das schon in mässig grossen Fernrohren leicht sichtbar ist und auch dem, der nicht besonders darauf achtet, kaum entgehen kann. Ich habe in den letzten Jahren, als der Ring noch weit geöffnet war, öfters den Versuch gemacht, von Laien, die durch das Münchener $10\frac{1}{2}$-zöllige Fernrohr den Saturn ansahen, zu erfahren, ob sie den dunklen Ring von selbst, also ohne darauf aufmerksam gemacht zu werden, gesehen

*) Über den Ring des Saturn. Abhandlungen der Berliner Akademie 1838.

haben, und in den allermeisten Fällen, eine bejahende Antwort darauf bekommen.

Während also wohl in der That der dunkle freie Ring als ein leicht sichtbares Objekt bezeichnet werden muss, wird man dies von dem Schleier nicht behaupten können, und es wird immerhin als verwunderlich bezeichnet werden können, dass auf der Encke'schen Zeichnung dieser Schleier ganz deutlich hervortritt, während von dem freien Teil des Ringes keine Spur angedeutet ist.

Noch werkwürdiger ist, dass sich vor der Galle'schen Wahrnehmung nirgends eine Bemerkung über den dunklen Ring vorfindet, obwohl die Saturnringe genug oft von ausgezeichneten Beobachtern betrachtet und sogar ausgemessen worden sind.

Herr O. Struve hat in Bezug auf diesen Punkt die ältere astronomische Litteratur genau durchforscht und ist dabei auf folgende Umstände aufmerksam geworden:

W. Herschel spricht an vier Stellen, die über Beobachtungen am Saturn in den Jahren 1791 und 1805 handeln, ausdrücklich von dem gleichförmigen Aussehen, das der Zwischenraum zwischen dem Saturnkörper und dem hellen Ring darbot und vergleicht ihn mit dem freien Himmelsgrund. Herr O. Struve neigt aber der Ansicht zu, dass trotzdem die Aufmerksamkeit Herschel's auf diesen Punkt nicht besonders gerichtet war, er vielmehr nur nebenbei den innersten Teil des Saturnsystemes gewissermassen als Vergleichsobjekt anführt. Dem gegenüber bleibt aber doch die Schwierigkeit bestehen, auch die Richtigkeit der Auffassung O. Struve's vorausgesetzt, dass ein so deutlich sichtbares Objekt, wie der dunkle Saturnring jetzt ist, der Aufmerksamkeit Herschel's nicht nur einmal, sondern zu wiederholten Malen hat entgehen können.

Dagegen weist Herr O. Strave, wie mir scheint, ganz überzeugend nach, dass der Schleier mehrere Mal und zwar von verschiedenen Beobachtern gesehen und beschrieben worden ist. Man darf hierbei aber nicht übersehen, dass bei diesen Wahrnehmungen die Mitwirkung von Kontrastphänomenen nicht ausgeschlossen ist. Der sehr helle Ring B grenzt zum Teil an weniger helle Partien der Saturnscheibe. Dann aber erscheint bekanntlich an der Grenze und zwar in der weniger hellen Fläche meistens ein mehr oder weniger auffälliges trübes Band, das ganz wie ein matter Schleier aussieht. Es wird schwer sein zu entscheiden, in wie weit diese Kontrastwirkung auf die beschriebenen Phänomene beim Saturn passt, und es soll keineswegs behauptet werden, dass hierdurch Alles bei den älteren Wahrnehmungen, so z. B. die Andeutung auf der erwähnten Zeichnung von Encke, vollständig erklärt werden kann, aber man wird doch auf die genannten Kontrastphänomene Rücksicht zu nehmen haben bei einer endgültigen Interpretation der beschriebenen Erscheinungen.

Auf den Untersuchungen O. Struve's fussend, darf man folgende Sätze als wohl begründet hinstellen:

1) Der dunkle Ring ist vor dem Jahre 1838 nicht gesehen worden, obwohl nachweisbar Saturn mit grösseren, den mittleren Fernrohren der Gegenwart in der hier in Frage kommenden

Richtung wohl ebenbürtigen Teleskopen eingehend betrachtet worden ist

2) Der den hellen Ring von der Saturnscheibe trennende Schleier ist öfters und von verschiedenen Beobachtern bemerkt worden
3) Gegenwärtig ist der freie Teil des dunklen Ringes ein leicht sichtbares Objekt, das den Beobachtern weniger leicht entgehen wird, als der Schleier.

Die erste und dritte Thatsache sind schwer mit einander zu vereinigen, wenn man nicht annehmen will, dass im dunklen Ringe bedeutende Veränderungen vor sich gegangen sind. Die zweite Thatsache dagegen mag vielleicht in Nebenumständen, wenn auch nicht ihre Entstehung, so doch eine Verstärkung gefunden haben. Wichtig wäre es, wenn Saturn durch die älteren Fernrohre, natürlich auch mit den alten Okularen, eingehend betrachtet werden möchte, um einen Vergleich mit den älteren Beschreibungen zu ermöglichen. Die Möglichkeit hierzu ist gegenwärtig noch vorhanden, indem sich einige der älteren Fernrohre noch in gebrauchsfähigem Zustande befinden.

Jedenfalls sind die angedeuteten Verhältnisse sehr merkwürdig und bedürfen der Aufklärung. Stünde es fest, dass der genannte Schleier in früherer Zeit mehr in die Augen fiel, so könnte man diese Thatsache in Verbindung mit der kaum bezweifelbaren Wahrnehmung, dass der freie Teil des dunklen Ringes jetzt heller ist, nur durch die Annahme erklären, dass die Albedo der den dunklen Ring bildenden Teilchen sich vergrössert hätte. Man könnte dann diese Veränderungen mit ähnlichen Prozessen, wie Vereisungen etc. in Verbindung bringen, eine Hypothese, die an sich zwar nichts Unangemessenes enthält, aber gegenwärtig doch so viel Unsicheres und Gewagtes darbietet, dass nicht näher darauf eingegangen werden soll.

Nicht unerwähnt mögen noch die Erscheinungen bleiben, welche beim Wiedererscheinen des unsichtbar gewordenen Saturnringes im Jahre 1891 beobachtet worden sind.

Der Ring war nach Herrn Barnard Ende Oktober 1891 selbst in dem mächtigsten Fernrohre der Licksternwarte vollkommen unsichtbar. Zum ersten Male wurde er dort 1891 Oktober 30, $1^h\ 7^m$ m. Z. Gr. gesehen. Da nun Herr Oudemans Oktober 29, $17^h\ 9^m$ m. Z. Gr. nichts von dem Ringe sehen konnte, so fällt sein Wiedererscheinen innerhalb des durch diese beiden Angaben eng begrenzten Zeitintervalles. Die Erde besass zu jener Zeit einen Elvationswinkel von $1° 56'$. Herr Oudemans hat weiter an jenem Tage bemerkt: „eine feine dunkle Linie läuft über den Aquator“ und dieselbe als die Projektion des dunklen Ringes auf die Saturnscheibe erklärt, weil sie auch noch sichtbar blieb, nach dem die Sonne sich ein wenig über die Ebene des Ringes erhoben hatte. Gegen diese Erklärung ist prinzipiell nichts einzuwenden, nur könnte vielleicht bemerkt werden, dass man hierher ganz gut auch die Mitwirkung eines Teiles des hellen Ringes hinzuziehen kann. Denn es liegen gewiss nicht die den Ring bildenden Teilchen genau zwischen zwei Ebenen und können immerhin einige Partien sich in dem Schatten der davor liegenden Teilchen befinden, auch nachdem die Sonne ein wenig über die Ringebene emporgestiegen war. Man erhält hierdurch den Vorteil, eine etwas grössere Breite der dunklen Linie erklären zu

Digitized by Google

können, and dies ist wünschenswert, weil die innersten Teile des dunklen Ringes, wie oben erwähnt, noch fast vollständig durchsichtig sind und also die dahinterliegende Saturnscheibe hindurchscheinen lassen und selbst nicht ganz dunkel erscheinen. In der Mitte des dunklen Ringes, lässt hier der Ring immerhin noch 16% des Lichtes der dahinter liegenden Saturnscheibe hindurch.

Ehe der Ring anfing sichtbar zu werden, musste derselbe sich auf der Saturnscheibe als schwarzes Band darstellen. Dasselbe wurde in der That von Herrn Barnard beobachtet und gezeichnet. Derselbe fand am 22. Oktober für die Breite dieses schwarzen Bandes 0″.51 und seine Mitte war vom nördlichen Rande 7″.40, vom südlichen 6″.56 entfernt. Herr Barnard giebt an, dass die gemessene Breite vollkommen übereinstimmt mit den Daten der Ephemeriden. Ich finde nun aber für einen Elevationswinkel A der Erde von 1°.41 für diese Breite 0″.16 bezw. 0″.24, je nachdem der helle Ring allein oder der dunkle Ring mitgenommen wird. Dagegen finde ich mit den Beobachtungen sehr gut übereinstimmend aus den weiter unten folgenden Daten für den Abstand der Mitte des dunklen Bandes vom nördlichen bezw. südlichen Scheibenrand 7″.64 und 6″.72, wenn nur der helle Ring, und 7″.60 und 6″.76, wenn der dunkle Ring mitgemessen wird. Die vorhin erwähnte Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung scheint einer Aufklärung bedürftig, da Herr Barnard auch am 29. Oktober eine gleich grosse Breite des schwarzen Bandes (0″.76) findet. (Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten

Photographie des Nebels um η Argus. (Tafel 6). Herr David Gill hat auf der Kapsternwarte mit einem Astro-Photo-Teleskop von 13 Zoll Öffnung bei 12ʰ2 stündiger Exposition an den 4 Abenden des 26. bis 30. März 1892 eine Photographie des Argus-Nebels erhalten, die bewundernswürdig ist. Tafel 6 giebt eine Reproduktion derselben in Lichtdruck. Dieser Nebel, der am südlichen Himmel stehend, bei uns nicht sichtbar ist, bedeckt mehr als 0·5 Quadratgrad des Himmels und ist von Sir John Herschel, bei dessen Aufenthalt zu Feldhausen am Kap d. guten Hoffnung, in den Jahren 1834—37 genau aufgenommen und gezeichnet worden. Nach dieser Zeichnung besteht der Nebel aus zwei Hauptteilen, die durch eine schwache, schmale Nebelbrücke mit einander verbunden sind. Im nördlichen Teile, vom dichten Nebel umgeben befindet sich der veränderliche Stern η Argus. John Herschel hielt den Nebel für auflösbar. Die Herschelsche Zeichnung desselben ist in viele Werke übergegangen und erscheint höchst merkwürdig wegen der phantastischen Form der einzelnen Teile des Nebels. Vergleicht man sie mit der Gill'schen Photographie, so erkennt man aber, dass nur eine allgemeine Ähnlichkeit der Gestalt vorhanden ist und aus Herschels Zeichnung durchaus nichts über etwaige Veränderungen in der Gestalt der einzelnen Nebelzweige geschlossen werden kann. Ja man muss bedauern, dass der berühmte Astronom so grosse Mühe auf

diese offenbar wertlose Zeichnung verschwendet hat. Erst die Photographie ermöglicht genaue Darstellung der speziellen Gestalt und Ausdehnung dieses und anderer komplizierter Nebel.

Die Parallaxen von μ und δ in der Cassiopeja. Herr Harold Jacoby hat*) aus Rutherford photographische Messungen an 28 Negativen die zwischen Juli 1870 und Dezember 1873 aufgenommen wurden, die Parallaxen obiger Sterne abgeleitet. Als Endresultat findet sich.

Parallaxe von μ Cassiopejae $= 0{\cdot}275'' \pm 0{\cdot}024$
„ „ δ „ $= 0{\cdot}232'' \pm 0{\cdot}067$

Doch macht Herr Jacoby darauf aufmerksam, dass die vorstehend gegebenen wahrscheinlichen Fehler keineswegs den Grad der Unsicherheit des Resultates bezeichnen, da auch bei photographischen Bestimmungen die Möglichkeit systematischer Fehler zugegeben werden muss.

Neue kleine Planeten. Folgende neue Planetoiden sind aufgefunden worden:

1893	M,	März	10	von	Charlois
„	N,	„	11	„	„
„	O,	„	11	„	„
„	P,	„	11	„	„
„	Q,	„	16	„	Wolf
„	R,	„	12	„	Charlois
„	S,	„	17	„	„
„	T,	„	19	„	„
„	V,	„	19	„	„

Die letzte Sonnenfinsternis. Dem Reuter'schen Bureau ist von englischen Astronomen A. Fowler, welcher die letzte Sonnenfinsternis am 16. April auf Las Palmas beobachtete, ein längerer Bericht zugegangen, dem wir die folgenden Einzelheiten entnehmen:

„Endlich kam der Tag der Finsternis. Am Morgen war der Himmel etwas bewölkter als gewöhnlich. Wir waren aber alle sicher, dass wir wenigstens etwas von der Sonnenfinsternis zu sehen bekommen würden. Bald nach Mittag war jeder Beobachter auf seinem Posten. Um 5 Min. nach 1 Uhr trat der Mond auf den südwestlichen Teil der Sonne und wie er allmählich über die Scheibe ging, fiel die Temperatur. Um 2 Uhr nahmen auch die Offiziere des britischen Kriegsschiffes „Alekto", welche uns halfen, ihre Posten ein. Jetzt wurde das Licht schnell schwächer und der Wind wehte kalt. Der Himmel hatte einen Lichtschein, gerade wie er vor einem Gewitter in England ist. Alle Beobachter waren fertig, des verabredeten Pistolenschusses harrend. „Fünf Minuten" kündigte Professor Thorpe an und fing an, meine Platten in den Apparat hineinzuschieben. Unter fast athemloser Stille fiel der Schuss, welcher den Beginn der Totalität ankündigte. Man hörte zugleich ein ähnliches Pistolenzeichen im französischen Lager fallen, und in dem Augenblicke ging der Schatten des Mondes vorüber. Wie der letzte Strahl des Sonnenlichtes verschwand, ergoss sich eine herrliche Korona von Silberlicht mit zahlreichen roten und weissen Lichtern,

*) Annals of the New-York Academy of Sciences Vol. VIII.

die daraus hervorbrachten. Die Korona war sehr gleichmässig verteilt um den dunklen Mond, d. h. es gab keine grossen Flächen längs dem Äquator wie 1878 und 1889. Das Licht der Korona war sehr hell und die Lampen, welche man für die Beobachtung während der Totalität in Bereitschaft gesetzt hatte, waren höchst unnötig. In der That war das Licht am Horizont so hell, dass keine Sterne sichtbar wurden. Nur Jupiter und Venus, welche sich nahe der Sonne befanden, schienen deutlich. In Bathurst jedoch scheint der Himmel klarer gewesen zu sein, und man konnte einige der helleren Sterne sehen. Die verschiedenen Beobachtungen wurden gemacht und die Photographien angefertigt. Fünf Minuten nach Eintritt der Totalität schob ich meine letzte Platte in den Apparat und die Aufgabe der Expedition war zu Ende. — Sowohl in Las Palmas wie in Bathurst waren die Eingeborenen genügend unterrichtet, so dass sie den Fortgang der Erscheinung durch geschwärztes Glas beobachteten. Die Ursache der Sonnenfinsternis scheinen sie dem Allmächtigen zugeschrieben zu haben. Wenigstens brachten sie sie nicht in Verbindung mit der Gegenwart der Astronomen. Die Expedition hatte keine Gelegenheit, den Einfluss der Sonnenfinsternis auf das atmme Geschöpf zu beobachten. Von Bathurst aber wird berichtet, dass Hähne, Katzen und andere Tiere ihre gewöhnliche Aufregung zeigten. Unmittelbar nach dem Ende der Sonnenfinsternis hes Professor Thorpe alle Mitglieder der Expedition nebst den Instrumenten photographieren, was die Eingeborenen in Scharen heranzog. Abends hatten wir schon Alles eingepackt und an Bord des britischen Kriegsschiffes „Alekto" gebracht. Nur einen Stein legten wir in die Erde mit der Inschrift „Britische Sonnenfinsternis-Expedition 16. April 1893."

Die Möglichkeit noch grösserer Refraktoren als bisher, ist jüngst von Alvan G. Clark besprochen worden. Er bemerkt, dass die bisherige Ansicht, eine weitere Vergrösserung der Objektivgläser könne wegen der zunehmenden Absorption des Lichtes in den dicken Glasscheiben wenig Nutzen bringen, nicht stichhaltig ist. Das neuerdings erwähnte 50-zöllige Objektiv habe nur eine Gesamtdicke von 4 Zoll und eine Objektivlinse von 6 Fuss Durchmesser würde im Ganzen nur 6 Zoll dick werden. Das würde allerdings einen Zuwachs von Lichtabsorption bedingen, aber derselbe sei, besonders bei den neuern Gläsern, keineswegs so beträchtlich als Viele meinen. Herr Clark hat in seinem Atelier einen Block dichten Flintglases von 9 Zoll Dicke an den Enden polieren lassen. Durch diese Glasmasse hindurch aber war es leicht, gewöhnlichen Zeitungsdruck bei Lampenlicht ohne jede Anstrengung zu lesen. Auch die Durchbiegung der grossen Scheiben infolge ihres eigenen Gewichts schlägt Herr Clark nicht hoch an, da beide Seiten sich nahezu kompensieren, was bei einem Spiegel nicht der Fall ist. Alles in allem glaubt er, dass noch fernere grosse Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung von Riesenrefraktoren zu erwarten sind und diese, besonders in Verbindung mit photographischen und spektroskopischen Apparaten weiterhin wichtige und unerwartete Aufschlüsse über die Sternwelt bringen werden.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ee D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ee E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen sämtlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh I den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich eignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

August 1. II Sh E $1^h\,5^m$ — II Tr I $13^h\,26^m$ — II Tr E $15^h\,44^m$ — **August 3.** I Sh I $14^h\,25^m$ — III Sh I $16^h\,12^m$ — I Tr I $16^h\,45^m$ — **August 6.** I Ec D $11^h\,3^m$ — $4^h\,6^m$ I Oc R $16^h\,6^m$ — **August 7.** I Sh E $11^h\,5^m$ — I Tr E $12^h\,2_2^m$ — **August 8.** II Sh I $13^h\,18^m$ — II Sh E $15^h\,40^m$ — II Tr I $16^h\,4^m$ — **August 9.** III Oc R $12^h\,6^m$ — **August 10.** II Oc D $11^h\,11^m$ — II Oc R $13^h\,29^m$ — **August 12.** I Sh I $16^h\,19^m$ — **August 16.** I Ec D $13^h\,29^m\,31^s$ — **August 14.** I Sh I $10^h\,47^m$ — I Tr I $12^h\,10^m$ — I Sh E $13^h\,50^m$ — I Tr E $14^h\,91^m$ — **August 15.** I Oc R $11^h\,30^m$ — II Sh I $15^h\,54^m$ — **August 16.** III Ec R $10^h\,34^m\,20^s$ — III Oc D $14^h\,40^m$ — **August 17.** II Ec D $17^h\,3^m\,40^s$ — II Ec R $13^h\,17^m\,56^s$ — II Oc D $13^h\,49^m$ — II Oc R $16^h\,6^m$ — **August 19.** II Tr E $10^h\,18^m$ — **August 20.** I Ec D $15^h\,23^m\,16^s$ — **August 21.** I Sh I $12^h\,41^m$ — I Tr I $14^h\,1^m$ — I Sh E $11^h\,53^m$ — I Tr E $16^h\,1^m$ — **August 22.** I Oc R. $13^h\,21^m$ — **August 23.** I Tr. E $10^h\,44^m$ — III Ec D $13^h\,6^m\,4^s$ — III Ec R $14^h\,34^m\,10^s$. **August 24.** II Ec D $13^h\,33^m\,41^s$ — II Ec R $15^h\,53^m\,42^s$ — II Oc D $16^h\,2^m$ — **August 26.** II Sh E $10^h\,8^m$ — II Tr I $10^h\,35^m$ — II Tr E $12^h\,5^m$ — **August 27.** III Tr E $10^h\,21^m$ — **August 28.** I Sh I $14^h\,35^m$ — I Tr I $15^h\,08^s$ — I Sh E $13^h\,47^m$ — **August 29** I Ec D $11^h\,45^m\,28^s$ — I Oc R $14^h\,15^m$ — **August 30.** I Tr I $10^h\,28^m$ — I Sh E $11^h\,16^m$ — I Tr E $12^h\,37^m$ — III Ec D $17^h\,5^m\,58^s$. **August 31** I Oc R $9^h\,54^m$. II Ec D $16^h\,15^m\,34^s$.

Planetenkonstellationen 1893. August 5. 21^h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 6. 21^h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 7 23^h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. August 8 6^h Merkur in grösster südl heliozentrischer Breite. August 10. 20^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 11 21^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 14 12^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 14 4^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 16. 17^h Mars in der Sonnenferne. August 17 9^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 22 17^h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. August 25 14^h Merkur in grösster westlicher Elongation $18^0\,16'$. August 27 6^h Merkur im aufsteigenden Knoten. August 31 20^h Merkur in der Sonnennähe.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893.

Monat	Stern	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m	Bemerkungen. h m
August 1	29 Piscium	8 44,0	9 37,8	Mond Aufgang 9 29
„ 25	53 Capricorni	10 4,5	11 4,5	Mond i. Merid. 11 1

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

August 4 Grosse Axe der Ringellipse $38,1''$, kleine Axe $4,7''$
Erhohungswinkel der Erde über der Ringebene $7^0\,26'$ nordl.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im August 1893.

I. d *

III. d * r *

II. d * r *

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes

Stellungen um 13h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

Tag	West.	Ost.
1	·3 2	○ 1 4
2	·2 1	○ 3 4
3		○ 2 1 3 4.
4	1	○ 2 3 4
5	2	○ 1 3 4
6	3 ·2	○ 4. 1●
7	3 1	○ 4 ·2
8	3 4	○ 2 ·1
9	4 2 1	○ 3
10	4	○ 1 3 2●
11	·4 1	○ 2 3
12	4 2	○ 1 3
13	·4 ½ 1	○
14	○ 1 ¾	○ 2
15	3 4	○ 1 2
16	2 1	○ 3 ·4
17		○ 1 3 4 2●
18	1	○ 2 3 ·4
19	2	○ 1 3 4
20	2 3 ·1	○ 4
21	3	○ 1 2 4
22	3	○ 2 4 1●
23	2 ½	○ 4
24	2	○ 1 3
25	4 1	○ 2 3
26	4	○ 1 3
27	4. 2 1 3.	○
28	·4 3	○ 1 2
29	4 3	○ 2 1●
30	4 2 3 1	○
31	4 2	○ 1 3

Digitized by Google

Planetenstellung im August 1893.

Mittlerer Berliner Mittag					
Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst.		Scheinbare Abweichung		Oberer Meridian-durchgang
	h	m s	°	′ ″	h m
1893	**Merkur.**				
Aug. 5	9	17 6·74	+10	40 2·4	0 20
10	9	2 18·61	12	10 59·5	23 16
15	8	52 18·96	15	59 4·9	23 16
20	8	52 46·97	15	27 14·5	22 57
25	9	5 56·11	10	1 0·37	22 49
30	9	30 29·78	+15	23 34·3	22 55
	Venus.				
Aug. 5	10	41 23·01	+	9 38 1·9	1 47
10	11	5 56·42		7 12 54·0	1 49
15	11	28 11·66		4 43 2·4	1 52
20	11	50 13·84		2 9 56·9	1 54
25	12	12 7·82		0 24 55·8	1 56
30	12	33 58·65	+	3 0 2·7	1 59
	Mars.				
Aug. 5	9	42 55·76	+14	56 16·8	0 46
10	9	59 15·32	13	51 55·1	0 39
15	10	7 28·80	12	1 20·4	0 31
20	10	13 36·61	11	26 44·7	0 24
25	10	31 39·33	10	26 19·9	0 16
30	10	43 37·60	+	9 14 17·2	0 8
	Jupiter.				
Aug. 10	3	47 35·37	+18	56 10·0	18 31
20	3	52 3·90	19	8 56·2	17 56
30	3	55 24·07	+11	17 50·7	17 20

Mittlerer Berliner Mittag					
Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst.		Scheinbare Abweichung		Oberer Meridian-durchgang
	h	m s	°	′ ″	h m
1893	**Saturn.**				
Aug. 10	12	37 16·53	—	1 30 1·2	3 21
20	12	40 46·68		1 54 1·8	2 45
30	12	44 30·98	—	2 19 44·5	2 9
	Uranus.				
Aug. 10	14	18 56·21	—	14 26 18·6	5 2
20	14	20 58·54		13 31 51·9	4 24
30	14	21 18·87	—	13 38 53·0	3 46
	Neptun.				
Aug. 10	4	47 55·71	+20	54 9·9	19 31
20	4	48 39·20		20 55 0·1	18 53
30	4	49 9·62	+20	55 25·6	18 14

Mondphasen 1893

	h	m	
Aug. 4	17	10·5	Letztes Viertel.
„ 8	10	—	Mond in Erdnähe
„ 11	9	41·4	Neumond.
„ 18	22	47·1	Erstes Viertel
„ 20	8	—	Mond in Erdferne
„ 26	21	36·5	Vollmond.

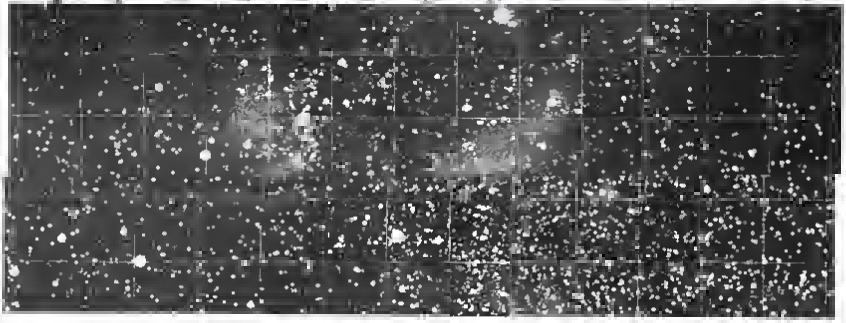
Mond.

Mittlerer Berliner Mittag				
Monats-tag	scheinb. AR		scheinb. D		Mond im Meridian
	h	m s	°	′ ″	h m
1	23	36 13·37	—	5 18 51·6	15 22·7
2	0	23 18·67	+	0 57 1·1	16 7·7
3	1	11 19·06		7 16 32·7	16 54·6
4	2	1 28·89		13 22 19·7	17 44·8
5	2	54 57·84		18 54 11·4	18 39·5
6	3	52 36·31		23 28 45·7	19 39·0
7	4	54 34·14		26 10 42·1	20 42·4
8	5	59 35·80		28 8 13·5	21 47·2
9	7	5 32·15		27 38 28·9	22 50·2
10	8	9 38·17		24 14 19·5	23 49·0
11	9	9 54·70		21 15 6·9	— —
12	10	5 38·62		16 5 26·7	0 42·6
13	10	57 11·25		10 12 58·5	1 31·7
14	11	45 24·08	+	4 13 3·3	2 17·2
15	12	31 44·00	—	2 5 18·5	3 0·6
16	13	16 55·70		8 0 37·3	3 43·0

Mittlerer Berliner Mittag				
Monats-tag	scheinb. AR		scheinb. D		Mond im Meridian
	h	m s	°	′ ″	h m
17	14	2 16·36		13 34 19·8	4 25·8
18	14	48 37·51		18 20 19·7	5 9·8
19	15	36 41·32		22 28 42·2	5 53·8
20	16	26 51·66		25 34 31·8	6 44·2
21	17	19 7·90		27 33 21·4	7 34·8
22	18	12 48·00		28 16 51·5	8 26·8
23	19	7 28·98		27 38 59·8	9 19·2
24	20	1 16·32		25 42 10·1	10 10·8
25	20	54 26·79		22 28 11·8	11 0·6
26	21	45 33·12		18 6 52·8	11 48·4
27	22	31 58·15		12 40 38·7	12 34·7
28	23	23 10·96		6 35 59·2	13 20·0
29	0	10 59·54	—	0 52 4·0	14 5·4
30	0	59 24·11	+	4 55 18·4	14 52·3
31	1	49 30·99	+12	11 16·4	15 41·5

Gebauer-Schwetschkesche Buchdruckerei Halle (Saale).

N.



Photographie des Nebels um η Argus

von Dr Gill.

...ntheiten, an welch...ch der „Stern“ wendet, für die eine ...r ausfüllt, berechnet und um ihren Kreis stammen sonst manche ...Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht ... keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis ... und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Stern“ darf wohl mit ...darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmels... an den Gang...e und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung ...hat. Möchte hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Stern“ in den ...ff Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur... bezeichnen kann, errungen hat, an das interessante, welches er manchem für ...re Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, an könnte darin erinnert werden, ...der „Stern“ war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der ...ck zu praktischen Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass ...praktische Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben ... Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise ...thun“ kultiviert wird, nämlich ohne die Astrophysik, in den letzten Jahren gar ...ll angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht ...zugsweise Rechner und ist leichter am Meridiankreisinstrumente oder dem gewöhn... Äquatorial, denn er muss gleichz...m Mathematiker, Photograph und in gewissem ...Chemiker; er muss mit allem Werkzeug und mächtiger Leidenschaft sein, um den ...lichen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die klar ausgesprochene Teilung der Arbeit. Die kühnliche mathematische Astronomie, so ...verwegen in ihren Ergebnissen sie scheinen, zu bekennen ist heute so gut ...ganz getrennt von jener astrophysikalischen Welt starken Berechnung, wo die ...ge ihre Lichtempfindlichkeit prüft und rein und weiß Platin zur Zeichenapparate ...frische Batterien und andere Zubehörstücke. Frisch duftende Kabinette und die chemischen ...lokale neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Es dürfte überraschen werden ...zahlreicher, von den grossen, ins Unbekannte hinausragenden astrophysikalischen ...ien so Potsdam in mehrere der Städte gebaut sind, in denen örtlichen Anstalten ...cher Art, welche durch den Eifer und die Mittel Einheimischer Privatpersonen ins ...treten. Das, was in diesen Städten geleistet, gesucht und gefunden wird, ...ll auch fernerhin hauptsächlich dem Inhalt der Hefte des Sterns Thüringen und zwar in ...le verständlicher Darstellung alle die mächtigen zur eigenen Benutzung auch Zeit ...d Kraft sparende Privatsternwarten ihr nur möglich Vollkommene und Berücksichtigung ...digkeit am Nutzen. Es ist nicht zu bezweifeln, dass diese Wege auch der ...ten noch fernerhin aussehen.

Zu den beachtenswertesten Gebieten, die wir dem Leser bringen müssen, endlich ... die zahlreichen und schön ...Ausgaben der **Sternwarten, Planetenbilder Mondland**schaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankesäußerungen, welche den Herausgeber in den verflossenen Jahren über Absicht und Ausführung seiner Zeitschrift erreichten, sind ein Beweis, dass er es seinem vorgesteckten Ziele, die Freunde des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von 2½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen. Jahrgang [illegible] und kann durch jede Buchhandlung, ...Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

Wird nur ganzjährig abgegeben.

Für etwa gewünschte Nummern bemerken wir, dass alle Bände I bis XX der „Neuen Folge“ des Sterns noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung, bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke zu 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Juni 189

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius“!

Um den Abnehmern des „Sirius“ auch die früheren Jahrgänge der Inter- und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des I bis XIV Bandes (Jahrgang 1878—1886) zu bedeutend ermässigtem Preise hierdurch zu offerieren

Band I, II. III, IV, V, VI (Jahrgang 1878—78) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXI (1887/93) à 12 Mark.

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich gefällige Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Vergriff obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu B. I—XV der neuen Folge des „Sirius“ hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I—XV der A. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, 1893. **Die Verlagshandlung.**
Karl Schultze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl.	Sirius	Neue Folge I, II. III, IV, V, VI Band zusammen genommen für nur 20 Mark Einzelne Bände 4 Mark.
Expl.	Sirius	Neue Folge VII, VIII., IX., X. Band zusammen genommen für nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark.
Expl.	Sirius	Neue Folge XI. XII., XIII., XIV Band (Jahrgang 1883—86 zusammen genommen nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark.
Expl.	Sirius	Neue Folge XV, XVI. XVII. XVIII. XIX. XX. XXI Band Jahrgang 1887 1888 1889 1890 1891. 1892. 1893) à 12 Mark.
Expl.	Einband Decken zu Sirius	Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI XII, XIII XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI à Decken 75 Pf.
Expl.	General Register zu Band I—XV der neuen Folge.	2 Mark.

Ort Strasse und Tag — Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale)

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI oder neue Folge Band XXI

7. Heft

Leipzig 1893
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen und nicht ohne eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in den Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, [illegible] sprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht! Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer [illegible] kommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe [illegible] Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Eine wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohntheit der Planeten und des Mondes; ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacher geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen [illegible] eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelsforschung, weil sich [illegible] ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen [illegible] sammenfassen lassen, sie schwärmen für die Astronomie, da nach ihrer Meinung di[illegible] hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann [illegible] stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in [illegible] Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Ve[illegible] suche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grö[illegible] und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die V[illegible] fasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es ledig[illegible] auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder we[illegible] wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser [illegible] von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage [illegible] ersten Forschers, des an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen v[illegible] Begeisterung zu dem hehren Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut [illegible] verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Rillen des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheinen eine neue Erklärung derselben zu ersinnen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebensogut erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründliche Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, denn dieser verlangt, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliessliches Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen nun dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der [illegible]

Neue Folge Band XXI. Heft 7.

HARVARD COLLEGE
JUL 14 1893
LIBRARY

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein

Juli 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt. Die Mondregion nordöstlich von Gambart C S. 145 — Neue Mondkrater S. 147 — Erwiderung S. 151. — Das Zeichnen nach photographischen Aufnahmen S. 151 — Konstellationsgruppen S. 153. — Das Meteor vom 7. Juli 1892 S. 158 — Über die hellen Banden im gegenwärtigen Spektrum der Nova Aurigae. S. 163. — Mondlandschaften am Fernrohr gezeichnet S. 163 — Über die letzte Sonnenfinsternis. S. 163. — Neue kleine Planeten S. 164 — Der Finlay'sche Komet. S. 164 — Das Yerkes'sche Teleskop. S. 164 — Erscheinungen der Jupitermonde S. 164 — Planetenkonstellationen 1893 S. 165. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893 S. 165. — Lage und Größe des Saturnringes S. 165. — Stellung der Jupitermonde im September 1893. S. 165. — Planetenstellung S. 167 — Mond. S. 167 — Inserate S. 168

Die Mondregion nordöstlich von Gambart C.

Von Dr. Klein.

Schon vor Jahren habe ich auf die ziemlich ebene Mondgegend nordöstlich von dem grossen Krater Gambart C in der Richtung gegen Kepernikus hin, aufmerksam gemacht. Ich fand dort mehrere kleinere und sehr kleine Krater, die sich bei höherer Beleuchtung als schwarze Punkte darstellen und deren Vorhandensein schon Julius Schmidt erkannt hatte, ohne jedoch den genauen Ort derselben und ihr Wesen angeben zu können. Nach meinen Beobachtungen seit 1885 kann es keinem Zweifel unterliegen, dass jene Punkte kleine Krater sind, deren innere Vertiefungen, teilweise auch wohl der Wall, aus einer so dunklen Materie bestehen, wie sie auf dem Mond äusserst selten ist. Herr V. Nielsen hat in den Jahren 1888 und 1889 diese Mondregion wiederholt genau beobachtet und gezeichnet. Man findet seine Darstellungen so den betreffenden Jahrgängen des „Sirius", sowie eine Zusammenstellung des Wesentlichen in meinem Buche „Führer am Sternenhimmel".

Die dort gegebenen Zeichnungen enthalten neben vielen anderen auch die beiden Krater, auf die ich zuerst aufmerksam machte, nämlich den Doppelkrater r und den kleinen Krater s. Letzterer zeigte sich nur 1885 Januar 25. als völlig schwarzer Punkt, während die zahlreichen benachbarten kleinen Krater so gut als ganz schattenlos erschienen. Die Lichtgrenze lag damals am Landsberg. Der Doppelkrater r war auch fast schattenlos, sein Inneres erschien hell und die Konturen waren durch den schwarzen Rand markiert. Am Orte von s war kein Krater zu erkennen, sondern nur ein runder schwarzer Punkt, der sich ganz bestimmt von den gewöhnlichen Kraterschatten unterschied. Dennoch handelt es sich dabei um einen Krater, wenigstens hat Herr Nielsen 1888 Juni 18. am Orte desselben einen deutlichen Krater gesehen und 1889 Juni 7. südwestlich daranstossend einen dunklen, elliptischen Fleck. Auch den Doppelkrater r sah Herr Nielsen 1888 Juni 18., aber 1889 Juni 7. erblickte er denselben von einem dunklen Flecke umgeben und östlich daneben noch einen dritten Krater von ungefähr derselben Grösse wie seine beiden Nachbarn.

Herr J. N. Krieger übersandte mir nun neulängst eine Situationszeichnung, in welcher die in Rede stehenden Krater und viele andere eingetragen sind. Die Zeichnung wurde 1891 April 25 $10^{1}/_{4}{}^{h}$ aufgenommen, als die Lichtgrenze am Ostwall des Landsberg lag. Herr Krieger sah und zeichnete s als vollkommen schwarzen Punkt, genau so wie ich ihn 1885 sah, ohne Wall oder Spur eines Kraters, ferner zeichnete er r aber nicht als Doppelkrater oder dreifachen Krater, sondern als bestehend aus 4 Kratern, wovon die von mir zuerst gesehenen beiden westlichen, in einem halbmondförmigen dunklen Fleck liegen. Der von Hrn Nielsen gesehene 3. Krater wurde auch gesehen, aber zwischen diesem und den beiden erstgenannten noch ein etwas kleinerer vierter Krater. Herr Nielsen hat bereits gefunden, dass bei hoher Beleuchtung der dritte Krater von r verschwindet und der Fleck dabei sein Aussehen wechselt, auch bisweilen (so 1889 Juni 10.) die meisten Kraterchen weiss aussehen. Die Beobachtung des Herrn Krieger geschah bei nahe gleicher Lage der Lichtgrenze, wie die frühere Wahrnehmung von mir, auch war die Luft mittelmässig und das grosse Objektiv auf 150 mm abgeblendet. Die Wahrnehmung von 4 Kratern bei r ist unter diesen Umständen sehr merkwürdig. Die ganze Gegend verdient die sorgfältigste Überwachung, sie unterliegt merkwürdigen Veränderungen im Aussehen des kleinen Details, und es wäre nicht unmöglich, dass darunter auch wirkliche physische Änderungen verkommen. Ein begründetes Urteil hierüber ist aber nur zu erhalten, wenn mehr Beobachtungen vorliegen. Jedenfalls ist die genaue Untersuchung dieser Mondregion aussichtsvoller als die Beobachtung der matten Fleckchen im Innern des Plato oder ähnlicher Objekte.

Neue Mondkrater

Nachdem man der Auffindung eines bisher nicht verzeichneten Mondkraters soviel Wichtigkeit beizulegen scheint, dass sich eine eigene Publikation lohnt, unternehme ich es, meinerseits ebenfalls von etwa einem Dutzend neuer Krater Mitteilung zu machen, deren Grösse und Lage eine derartige ist, dass man sich ganz gut wundern könnte, sie bei Schmidt nicht zu finden, wenn man nicht öfters in der Lage wäre, Verzeichnungen und Versehen zu konstatieren. Wenn es darauf ankommt, die Mondkarte mit neuen, vergessenen oder falsch benrteilten Individuen zu bereichern, so halte ich die Methode der Untersuchung photographischer Negative für die am wenigsten geeignete. Obwohl man mit Musse und jederzeit auf die Entdeckung ausgehen kann, ist gerade der Aufwand an Zeit und Mühe hier unvergleichlich grösser, als bei Okularbeobachtung. Bei nurmässiger Anstrengung gelegentlich der Betrachtung der Prager neuen Krater in der Gegend der Mondmitte ist es mir fast spielend gelungen, ein halbes Dutzend neuer Objekte zu finden, die bei Schmidt nicht vorhanden sind. Ausserdem konnte ich durch Okularbeobachtung einen solchen Anblick der verschiedenen novae erzielen, dass bei mir feststeht, nur direkte Beobachtung könne vorteilhaft über neue Gegenstände auf dem Monde Auskunft geben. Ich hole zunächst die Mitteilung der Position von 4 neuen Kratern westlich von Autolycus nach, gefunden am 16. Februar 1891:

a)	4°	45′	westl. Länge	30°	48′	nördl. Br.	
b)	4	50	„ „	30	15	„	„
c)	5	12	„ „	30	35	„	„
d)	6	12	„ „	30	48	„	„

Dieselben würden bei Schmidt knapp $1^1/_2$ mm Durchmesser erhalten. Ein fünfter Krater, $1^1/_2$ mm gross, ist gezeichnet, nur wäre er am seinen halben Durchmesser nach NO auf den Abhang des meridionalen Hügelzuges zu versetzen. Es wurde 300 mal vergrössert, die Luft war so vorzüglich, dass Linné als Kraterehen erschien. Bestätigt wurden die vier neuen Krater am 25. and 26. März und 24. April 1893.

Am 25. März notierte ich ferner folgende neue Krater:

2°,15 südl. Br.	2°,85 ö. L.	3,5″	vielleicht nur $^3/_4$ Kreis	
3°,75 „ „	6°,40 „ „	3,5 „	vielleicht zwei Borgzüge	
0°,45 „ „	0°,50 „ „	2,0 „	Schmidts westlicher Nachbar bestimmt nicht vorhanden.	
1°,35 „ „	0°,35 w „	2,0 „	Krater, kein Hügel[1]	
0°,90 nördl. „	0°,85 „ „	1,0 „	Nachbar von B, an dessen NW-Fuss	
4°,60 „ „	1°,40 „ „	2,0 „	WNW. von Triesnecker A.	
1°,50 „ „	3°,50 ö. „	3,0 „	in meinem Exemplar der Schmidtschen Karte vielleicht nur schlecht gedruckt.	
3°,70 südl. „	27°,75 w „	2,0 „	bei Torricelli. kein Hügel, sondern Krater, am 24. März 1893 gefunden	

(Durchm. bei Schmidt)

Allgemein will ich bemerken, dass Schmidt in der Gegend Rhätiens Moestug nnzuverlässig ist, die Positionen der Objekte sind dort stark verzeichnet. Der westliche Nachbar von B im sinus medii,

Durchmesser 3,5 mm, ist um $1\frac{1}{2}$ mm nach N. zu verschieben, das Kraterchen $1^{\circ},85$ südl. Br. und $2^{\circ},4$ w. L. um seinen Durchmesser $1\frac{1}{2}$ mm nach Süden*)

Über Weneks neue Krater dieser Gegend erhielt ich folgende Beobachtungen:

1. Seine mit x bezeichnet nova im N.-Wall von Herschel a scheint ein Krater von 3 mm Durchmesser zu sein, bei sehr hohem Westwalle hat er einen defekten Südwall, der vielleicht auch ganz fehlt. Entscheidung ist nur bei Abendbeleuchtung möglich.

2. Nova z ist vielleicht identisch mit dem obigen „Krater" (?) in $3^{\circ},75$ südl. Br. und $6^{\circ},40$ östl. Länge. Sonst habe ich bei allerdings sehr nahe liegender Lichtgrenze nichts konstatieren können.

3. Nova $3^{\circ},15$ südl. Br. und $0^{\circ}.5$ östl. L., Durchmesser 4 mm, am Ende eines Hügelzuges, der bei Schmidt zu weit nach S. geht, sehr deutlich und gross. Nach S. und SO. liegt ein S-förmiger, flach geschwungener Hügelzug, dessen O.-Ende doppelt ist und eine Art Kraterrille einschliesst mit der Richtung nach SW. Schmidts Zug östl. von Reaumur b liegt ostnordöstlich von einem nördlichen kleineren Nachbar und ist kürzer, auf ihn stösst der vorgenannte Hügelzug.

4. Nova $2^{\circ},5$ nördl. Br. und $0^{\circ},5$ westl. L. etwas undeutlich, aber unzweifelhaft; am Ende eines Bergzuges.

Was die nova im mare nubium betrifft, so scheint sich Herr Professor Dr. Weinek im Irrtum zu befinden, wie alle, die seine nova bestätigt haben. Am Orte, den T. G. Elger mikrometrisch bestimmt und als Krater zeichnet, und wo nach Herrn Professor Weinek „ganz unzweifelhaft" das mit der Photographie stimmende Objekt liegt, ist überhaupt kein Krater. Dort befindet sich eine dreieinige Hügelgruppe, die keine Spur von kraterartigem Aussehen aufweist. Die Skizze von Herrn Witt von der Urania, am 6 Zoller erhalten, hat gar keinen Wert, da sie sehr grobe Verzeichnungen enthält und bis zum Orte der nova kaum hinreicht, auch versetzt sie den Krater jenseits des Hügelzuges!

Die Aufnahme der Gegend durch Hrn. H. Krieger vom 26. Januar 1893 hat durch meine eigene vom 26. März 1893 vollständige Bestätigung gefunden. Am folgenden Tage stellte ich das Vorhandensein der beiden grösseren Krater zwischen Reinhold und Landsberg fest. Den Krater a (Sirius III, 1893) hat Schmidt als Berg gezeichnet.

Ober-Arnbach bei Landstuhl, April 1893.

Ph. Fauth.

Nachtrag. Meine Beobachtungen der Gegend bei Reaumur ergaben am 24. und 25. April folgende Resultate: Weineks nova Reaumur ist vorhanden, diejenige auf dem Nordwalle von Herschel a ist ein Halb

*) Von weiteren „neuen Krätern" fand ich im mare nectaris gegen 100, in und bei Stadius ca. 80, bei Gambart C bis jetzt über 50, die allerdings nur in Form von Skizzen mitgeteilt werden könnten, ein Beweis, dass es noch viel zu mappieren giebt!

kreis im Walle, kein Krater, z bei Lalande A ist ein doppelter Hügelzug, dessen Form einen Krater vermuten lässt, wenn die Sonne niedrig steht; später zeigen sich die Öffnungen im N. und S., überdies haben die zwei sichelförmigen Hügel nach N. kleinere, sonst gleiche Aeslänfer.

Nach allen Anzeichen scheint auch Billy x ein solcher in N. und S. offener Doppelzug zu sein. Im mare nubium hat die Beobachtung entgültig die Nichtexistenz der nova ergeben. Die bei Triesnecker A ist als schlecht definierter Krater vorhanden.

Neue Krater sind von mir in folgenden Positionen gefunden und an verschiedenen Vergrösserungen bestätigt worden. Die Durchmesser dieser beziehen sich auf die Eintrage in Schmidts Karte.

1	+ 5°,0 Br.	12,8	w. L. Dm.	1.0 mm	Bei Schmidt ein Berg.
2.	+ 1°,9 „	13,1	„ „ „	1·5 „	„ „ „ „
3.	+ 1°,7 „	12,7	„ „ „	1.0 „	„ „ „ „
4.	+ 2°,0 „	12,9	„ „ „	0.7 „	nova
5.	+ 3°,2 „	12,5	„ „ „	1 0 „	nova, Nachbar d. Schmidtschen Kr.
6.	+ 5°,75 „	18,0	„ „ „	1 5 „	nova, bei Schmidt falsch? zu weit nach O.?
7.	+ 5°,0 „	146,	„ „ „	1 0 „	nova, bei Schmidt nur einfach
8.	— 0°,5 Br.	13,0	ö. L. Dm.	2·0 mm.	Bei Schmidt ein Berg.
9.	— 0°,15 „	13,5	„ „ „	0.7 „	nova
10	+ 0°,25 „	14 0	„ „ „	1.0 „	nova.
11.	+ 0°,4 „	15.2	„ „ „	1·5 „	nova.
12.	+ 0°,7 „	15,25	„ „ „	1.2 „	nova.

Ausserdem wurden innerhalb des Bergkranzes um Torricelli 28 Krater und 3 Kraterrillen aufgezeichnet, die sich jedoch nicht zur Mitteilung eignen, weil die mangelhaften Schmidtschen Positionen sie nicht in die grosse Mondkarte eintragen lassen.

Ober-Arabach, im April 1893.

Ph. Fauth

Bemerkungen zu dem Vorstehenden.

Da Herr Ph. Fauth als Liebhaber der Astronomie in Ober-Arnbach, dem seit drei Jahren ein 6-Zöller zur Verfügung steht, seine Entdeckungen auf dem Monde „fast spielend" zu machen pflegt, kann ich auch dessen optische Verifizierungen nicht allzu ernst nehmen. In der That ist der genannte Mondbeobachter in seinem Urteile, welches wohl nichts an Entschiedenheit, jedoch manches an Gründlichkeit vermissen lässt, viel zu rasch und zu absprechend — Da ich weder Zeit noch Lust habe, Herrn Ph. Fauth im Einzelnen über das Ungenügende oder Unvollkommene seiner Wahrnehmungen, bei welchen sich derselbe über die Fragen von Sonnen-Höhe und Azimuth, von Libration und Alhedo „spielend" hinwegzusetzen scheint, zu belehren, beschränke ich mich darauf, zu bemerken, dass für sämtliche Krater-Objekte, die ich im

Laufe der Zeit auf Grund meiner eigenen Beobachtungen am Fernrohr oder des sorgfältigsten Studiums zahlreicher photographischer Platten der Lick-Sternwarte als fehlend bei Schmidt bezeichnet habe, bei mir vollgewichtige Bestätigungen und Zeichnungen von verschiedenen erfahrenen Selenographen, wie Elger, Gaudibert, Holden, Maw, Nielsen, Witt u. A., eingetroffen sind, die zumeist mit grösseren Instrumenten, als es das Fauth'sche ist, erhalten wurden, und welche später in geeigneter Weise veröffentlicht werden sollen. Bezüglich des neuen Kraters im Mare Nubium, dessen Nichtexistenz Herr Fauth aus einigen Beobachtungen um die Zeit des ersten Mondviertels (die photographische Entdeckung geschah bekanntlich auf einer Lick-Platte des letzten Viertels) „endgiltig" nachgewiesen zu haben glaubt, muss hervorgehoben werden, dass jener Krater trotz Fauth und Krieger vorhanden ist. Abgesehen davon, dass Hrn. Witts Verifizierung mit dem 12-Zöller der Berliner Urania-Sternwarte bei dem letzten Viertel unter Zugrundelegung einer, in den Ausmassen völlig korrekten, Zeichnung von mir erfolgte, haben die englischen Selenographen Elger und Maw den solchen mit Sicherheit auch zur Zeit des ersten Viertels gesehen und abgebildet. Herrn T. G. Elger's Beobachtung datiert vom 27. Dezember 1892 und bezog sich auf vier Krater, südlich von Birt, unter denen Nr. 1 der grösste Krater und Nr. 4 das fragliche Objekt am genau richtigen Orte ist. Herr Elger, der gegenwärtige Hauptvertreter der Mondforschung in England, schrieb mir unter Beischluss einer deutlichen Federzeichnung diesbezüglich am 29. Dezember v. J.: „The positions were carefully verified with a micrometer' — — „Nr. 4 a small crater, apparently about half the diameter of 1. Easily seen. All these craters, except 1, are surrounded by a glistening light area, shown by the dotted lines". Und als ich später bei Herrn Elger anfrug, ob derselbe an dieser Wahrnehmung festhalte, erhielt ich am 27. Februar d. Js. als Antwort. „Since I last wrote to you, I have received a note from Mr. W. H. Maw, F. R. A. S. relative the craters S. of Birt. He says: The district S. of Birt I found to be exceedingly well described by your sketch of Dec. 27. I saw the cratera 1, 2, 3 and 4 just as drawn by you, Number 4 being the faintest, and Number 1 by far the most prominent. At moments of best seeing, I also made out a very small crater at y, a little SW. of the place where you mark a hill x in your sketch. It is a very small object". — Sollte Herr Fauth es für angezeigt halten, den fraglichen Krater im Mare Nubium auch einmal um die Zeit des letzten Viertels zu suchen, so dürfte er denselben unter der Voraussetzung günstiger Luft und Librationsverhältnisse gleichfalls „spielend" finden, wobei ich aber wiederholt betone, dass in dieser Mondgegend die optische Albedo von der chemischen nicht unerheblich verschieden ist.

Was endlich Herrn Fauth's geringschätziges Urteil über den Wert und die Bedeutung der Mondphotographieen der Lick-Sternwarte betrifft, so kann darauf nur erwidert werden: Si tacuisses, philosophus mansisses — Herr Fauth möge sich damit beruhigen, dass Herr Prof. Hnlden und ich nach jahrelangem, eingehendsten Studium eines sehr umfangreichen Plattenmateriales von dem hohen Werte der photo-

graphischen Aufnahmen des 36-zölligen Lick Refraktors auch mit Bezug auf das feinste Monddetail völlig überzeugt sind. Hiermit betrachte ich die Sache als erledigt und verzichte auf jede weitere Kontroverse

Prag, im Mai 1893. Prof Dr L. Weinek

Erwiderung.

Im 6. Hefte des „Sirius“ 1893, p. 126, beschäftigt sich Herr J. N. Krieger in Gern-Nymphenburg auch mit der, von mir auf einer Aufnahme der Lick-Sternwarte vom 27. August 1888 entdeckten, Thebit-Rille und ist geneigt, ihre Existenz auf Grund seiner eigenen Beobachtungen „unter sehr günstigen Bedingungen“ (?) zu läugnen. Er ignoriert dabei vollständig meine optischen Wahrnehmungen über dieselbe, welche in den Prager Astr. Beob. von 1888, 1889, 1890 und 1891, p. 78 niedergelegt sind (und die ich selbst Herrn Krieger zu seiner Aneiferung zugesendt habe), wie er diese Publikation überhaupt nur oberflächlich gelesen zu haben scheint, sonst würde er jenes Rillenthal im Thebit nicht als „zarte“ Rille bezeichnen. — Herrn V. Nielsen's Ansicht über dieses Objekt hat sich, nachdem derselbe am 23. Mai d. Js. mich in Prag besucht und die betreffende Lick-Platte persönlich untersucht hat, wesentlich zu Gunsten desselben geändert, worüber Herr Nielsen später selbst berichten wird. — — — Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch ohne Herrn Krieger's Rat zahlreiche Lick-Platten hinsichtlich ihrer Darstellungsfähigkeit bekannter, sehr feiner Objekte nicht allein mit dem erfolgreichsten Resultate geprüft worden sind, sondern dass die photographischen Aufnahmen der Lick-Sternwarte zumeist noch einen, die optische Beobachtung weit übertreffenden, Reichtum an Details ergeben haben, dessen Realität durch vergleichende Messung auf mindestens zwei verschiedenen Platten ausser Zweifel gestellt wurde. — — — Es kann deshalb den Herren Mond-Amateuren, bevor sie mit ihren Beobachtungs-Ergebnissen vor die Öffentlichkeit treten, nicht genug empfohlen werden, die einzelnen Fragen vorerst gründlich zu erwägen und namentlich nicht ausser Acht zu lassen, dass der Fachmann den Weg der strengen Untersuchung auf das Genaueste kennt und ihn stets vor der Publikation seiner Resultate einzuschlagen pflegt

Prag, 1893, Mai 30. Prof. Dr. L. Weinek.

Das Zeichnen nach photographischen Aufnahmen.

Von Viktor Nielsen.

Die Leser des „Sirius“ wissen, dass ich im Januarheft einiges über Monddetails geschrieben und insbesondere eine Hypothese aufgestellt habe über die Rillen auf Negativen und Positiven. Seitdem habe

ich noch weitere Untersuchungen angestellt und bin in einzelnen Fällen zu einem Wendepunkt gekommen, und dies insbesondere, nachdem ich dem Herrn Professor Dr. Weinek in Prag einen Besuch abstattete. Der Herr Professor ist einer der liebenswürdigsten Menschen. Er zeigte mir alle seine Tuschierungen — wahre Meisterwerke, die weit über den Reproduktionen stehen — je sogar seine in Angriff genommenen Arbeiten, und es waren viele interessante Neuigkeiten zu sehen, die auf mehreren Platten gefunden werden konnten. Auch eine grosse Menge von Lick-Platten habe ich durchstudiert und kann insbesondere sagen, dass die Thebit-Rille, von der die Zeichnung noch nicht veröffentlicht worden ist, eine solche Formation hat, die gar nicht von der Struktur der Platte herrühren kann. Es muss ein wahres Objekt des Mondes sein.

Vorher hatte ich Herrn Professor Weinek geschrieben, dass ich auf einer Platte mit entgegengesetzter Beleuchtung einen geraden Zug eines Teils der Rille gesehen hatte.

Den kleinen Krater im Mare Nubium südlich von Birt habe ich sowohl auf der Entdeckungsplatte 1888 August 27., wie auch auf einer Platte von 1892 November 10 mit entgegengesetzter Beleuchtung in genau selbiger Position gesehen. Der Krater hat 1,78 Kilometer Durchmesser und fehlt bei Schmidt, wo er einen Durchmesser von 1 mm haben müsste, auch hat der Krater denselben Charakter wie die anderen Krater in nächster Umgebung und ist sehr deutlich und unzweifelhaft zu sehen.

Ebenso sieht man ohne Schwierigkeit den Krater am Nordwall von Herschel a, ein Krater westlich von dem grossen Krater x (von Dr. Weinek so bezeichnet).

Beim „Flammarion" hatte der kleine dunkle Krater im östlichen Teile der Mitte und südlich von der Mitte denselben Charakter. Die feine Rille, aus drei beinahe geraden Strichen bestehend, wurde gesehen, aber kein Zug von der grossen bekannten Rille, die von Ost in die Ringebene hineinkommt. Dies liegt in den Expositionsverhältnissen. Bei mir zu Hause habe ich einige Aufnahmen, sowohl Negative als Positive von den Lick-Mondplatten. Einige davon sind grobkörnige — andere sehr fein. Nach einem der feinen Negative habe ich zwei Positive gemacht, von denen das eine die grosse Rille wiedergiebt — das andere aber nicht. Es liegt dies in den Expositionsverhältnissen und dem Hervorrufungsprozess. Beide müssen in gutem Einklang stehen, falls ein schönes Resultat herauskommen soll. Eben deshalb hat jede Platte einige Stellen, wo die Exposition ganz richtig ist, und dort muss man suchen, wenn man etwaige reelle, feine Details finden will. So z. B. zeigt eine Platte, wo die Lichtgrenze östlich von „Hipparch" liegt, eine grosse Menge von Kratern westlich von „Kopernikus", die weit hinter der Lichtgrenze liegt — Andere Krater, die näher der Lichtgrenze liegen, sind unsichtbar.

Beim Zeichnen von Nebel-Negativen nach Aufnahmen meines Freundes Herrn E. v. Gothard zu Herény habe ich gelernt, dass die feinen Nebelzüge, die bei 1-stündiger Beleuchtung gut sichtbar sind, bei zwei Stunden ganz überexponiert sind, insbesondere bei stark leuchtenden Nebeln — z. B. dem Orion-Nebel. Von letzterem habe

ich zwei Zeichnungen in 10facher Vergrösserung ausgeführt, und zwar nach Aufnahmen von 5 und 45 Minuten Expositionszeit, die der k. ungerischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt werden. Eben habe ich den Dumbbell-Nebel fertig gezeichnet und zwar in 20-facher Vergrösserung, und gehe nun zum Spiral-Nebel in den Jagdhunden über.

Ich kann versichern, dass die Orion-Zeichnungen weit mehr Detail zeigen, als irgend eine bekannte Zeichnung oder photographische Vergrösserung — ebenso der Dumbbell-Nebel! Beim Nebel-Zeichnen bediene ich mich mehrerer Aufnahmen von verschiedener Expositionsdauer, damit ich die Details kontrolieren kann. Am Fernrohr war es mir nicht möglich alle Details zu verifizieren, trotzdem alles mir bekannt war, eben weil das Auge von helleren Nebelpartien geblendet wird. Die photographische Platte wird bei verschieden starken Eindrücken nicht geblendet, und stellt alles klar dar.

Meine Zeichnungen haben bezüglich des Baues der Nebelflecke so viel neues gezeigt und werden gewiss der Wissenschaft willkommen sein, wenn sie der Öffentlichkeit vorliegen. (Sie werden auf Kosten der k. ungar. Akademie der Wissenschaften reproduziert.)

Dass ich noch keine Mondzeichnung veröffentlichte, liegt darin, dass ich kein reiches Platten-Material besitze. Von einer der Aufnahmen habe ich vom selbigen Abend zwei Exemplare mit bez. 3 und 5 Sekunden Expositionszeit — die eine Platte ist aber grobkörnig — sonst habe ich nur einzelne Platten von verschiedenen Phasen.

Herényi, Observatorium 1893, Mai 30.

Viktor Nicolaen.

Kometengruppen.

Es ist bekannt, dass man aus dem Aussehen zweier zu verschiedenen Zeiten erschienener Kometen keinen sicheren Schluss auf die Identität ziehen kann. Eine solche wird nur dann angenommen, wenn beide Gestirne in der gleichen oder beinahe gleichen Bahn um die Sonne laufen. Indessen hat schon der berühmte Lexellsche Komet von 1770 gelehrt, dass ein und derselbe Komet, in Folge der planetarischen Störungen, welche Jupiter auf seine Bewegung ausübt, bei wiederholtem Erscheinen in sehr verschiedenen Bahnen einherlaufen kann. Umgekehrt sind in den letzten Jahren Kometen beobachtet worden, die in sehr nahe gleichen Bahnen einherlaufen, ohne doch identisch zu sein. Man kann in letzterem Falle annehmen, dass in einer und derselben Bahn, gewissermassen in verschiedenen Teilen derselben Kometen laufen oder dass Bahnverwandtschaften von Kometen existieren, die auf Beziehungen deuten, welche zur Zeit noch unbekannt sind. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend hat sich jüngst ein auf dem Gebiet der Kometenastronomie vorzugsweise thätiger Astronom, Herr Dr. Berberich, über „Kometengruppen" verbreitet*) und die Frage

*) Naturw. Rundschau 1893. Nr. 18.

erörtert, ob wirklich Bahnverwandtschaften vorkommen, die nicht als bloss zufällige zu betrachten sind, sondern auf einem gemeinsamen Ursprung in der Entstehung der scheinbar zusammengehörigen Kometen hindeuten würden. „Die Antwort", sagt Dr. Berberich, „scheint bereits der Komet Biela zu liefern, der in vier Erscheinungen bis 1832 als einfaches, 1846 und 1852 hingegen als Doppelgestirn beobachtet worden ist. Das erste Mal waren die beiden Teile noch ziemlich nahe bei sammen (40000 Ml.) und passierten ihre Sonnennähe nur zwei Stunden nach einander, im Jahre 1852 sind die Perihelndurchgänge bereits um acht Stunden verschieden. Bei diesen beiden Kometen ist die ursprüng hohe Zusammengehörigkeit direkt erwiesen, leider war jener Zerteilung schnell die völlige Auflösung in einen Sternschnuppenschwarm (oder mehrere Meteorwolken) gefolgt, und damit ist es für uns sehr schwierig geworden, die Weiterentwickelung des Teilungsvorganges zu studieren. Doch lehren uns die Erscheinungen des Biela-Sternschnuppen von 1872, 1885 und 1892, dass die einzelnen Körperchen trotz weiten räumlichen Abstandes von einander doch noch immer nahe die gleiche Bahn beschreiben, die ihnen ursprünglich eigen war.

Von dem unbedeutenden, nur kurze Zeit beobachteten Doppelkometen 1860 I wollen wir absehen, das Jahr 1889 hat uns ja in dem Kometen Brooks, der wohl mit dem Lexell'schen identisch ist, ein neues und sehr interessantes Beispiel eines mehrfachen Kometen gebracht, dessen kurze Umlaufszeit uns hoffen lässt, noch genauere Forschungen über den Fortgang der Teilung anstellen zu können. Es sei nur kurz erwähnt, dass man die Begleitnebel erst vier Wochen nach der Entdeckung des Kometen selbst wahrnahm, dass sie auffallende Änderungen in ihrem Aussehen zeigten, dass sie sich gewissermassen zerstreuten bis auf einen, der zeitweilig heller war als der Hauptkomet, aber doch im Winter 1889/90 einige Monate vor diesem unsichtbar wurde. Aus den Berechnungen von Bredichin und Chandler scheint hervorzugehen, dass die Lostrennung der Begleiter vom Hauptkometen im Jahre 1886 stattgefunden hat, als der Komet so ausserst nahe bei dem Planeten Jupiter vorbeiging, dass seine vorher mehr als vierzigjährige Umlaufszeit in eine siebenjährige verwandelt wurde. In jeder der nächsten Erscheinungen werden die Begleiter weiter vom Hauptkometen entfernt sein und sie werden im Jahre 1921, wo wieder eine starke Annäherung an Jupiter stattfindet, verbunden mit wesentlichen Bahnveränderungen, ungleich abgelenkt werden, ihre Bahnen werden dann nur noch eine allgemeine Ähnlichkeit zeigen, die ebenso gut dem Zufalle zugeschrieben werden könnte als einem gemeinsamen Ursprung, wenn man eben den letzteren nicht gewissermassen direkt beobachtet hätte.

Bei den betrachteten zwei Kometen Biela und Brooks waren die Umlaufszeiten der einzelnen Glieder nur um einige Stunden verschieden gegen anders liegen die Verhältnisse bei dem „grossen Septemberkometen" 1882 II. Derselbe war bekanntlich der Sonnenoberfläche bis auf 30000 Meilen nahe gekommen, sein Kern hatte sich dabei stark erhitzt und weit ausgedehnt und zerfiel dann in mehrere (4) einzelne Kerne, die ihren Lauf ganz unabhängig fortsetzten. Herr Krentz fand für sie die Umlaufszeiten 670, 770, 880 und 960 Jahre, so dass es also einige Hundert Jahre dauern wird, bis die Teile dieses Kometen alle

Digitized by Google

der Reihe nach wieder erschienen sein werden. Von J. Schmidt und E. Hartwig wurde Anfangs Oktober 1882 noch ein Nebel nahe beim grossen Kometen beobachtet, der offenbar von diesem herstammte, aber sogar mit anscheinend hyperbolischer Geschwindigkeit in den Weltraum hinausgetrieben wurde.

Es ist nun eine sehr naheliegende Annahme, dass solche Teilungen unter gleichen Verhältnissen sich wiederholen mögen, man kann es also für wohl möglich und auch für wahrscheinlich halten, dass von dem Kerne des grossen Septemberkometen schon bei früheren Vorübergängen bei der Sonne sich Teile losgelöst haben, die lange vor oder nach dem Hauptkörper als selbständige Kometen wiederkehren konnten. So ist es denkbar, dass die Kometen von 1668, 1689, 1845, 1880 I und 1887 I, ausserdem einige andere unvollständig oder ungenau beobachtete, ursprünglich von einem einzigen Riesenkometen abstammen; die Möglichkeit wird fast zur Gewissheit, wenn man ausrechnet, wie unendlich gering die Wahrscheinlichkeit blossen Zufalles bei der grossen Übereinstimmung der Bahnen ist. Wenn also die Existenz überhaupt eines Kometensystems für sicher zu erachten ist, dann ist es das hier genannte, zu dem wir wohl auch den Kometen des Aristoteles (372 vor Chr.) zu rechnen haben. Eben bei diesem System wurde 1882 die abermalige Vermehrung konstatiert, doch wie es scheint, an dem ganz kopflosen, in einen langen Nebelstreifen verwandelten Kometen 1887 I nach die Vernichtung solcher Körper.“

Herr Dr. Berberich weist daranf hin, dass möglicherweise auch beim Biela'schen Kometen noch mehrere Glieder eines ganzen Systems existieren oder wenigstens existiert haben. „Der von Coggia and Winnecke im Dezember 1873 entdeckte VII. Komet dieses Jahres läuft in einer Bahn, die mit der Bielabahn grosse Ähnlichkeit, noch grössere mit der des Kometen 1818 I aufweist. Aus den langwierigen Rechnungen, die Herr L. Schulhof in Paris ausgeführt hat, geht hervor, dass eine Identität zwischen 1818 I und 1873 VII nicht besteht, dagegen schliesst dieser Gelehrte auf ursprüngliche Beziehungen zu dem recht hellen ersten Kometen von 1457, die bei Vergleichung der Bahnelemente deutlich in die Augen springen.

Komet	π	Ω	i	q
1457 I	44,5°	249,7°	13,3°	0,703
1818 I	85,9	252,9	21,5	0,783
1873 VII	85,7	250,3	30,0	0,794
Biela	109,5	251,2	13,6	0,906

Der Biela'sche Komet konnte nur in besonders günstigen Fällen und nur in südlicheren Ländern für das blosse Auge auf kurze Zeit sichtbar werden, es ist also nicht zu verwundern, dass nicht mehr Nachrichten aus früherer Zeit über ihn vorhanden sind. Wohl mögen etliche der zahlreichen unklar und mit allerlei philosophisch-theologischen Zutaten ausgemückten Aufzeichnungen über Kometen hierher gehören, ein direkter Beweis ist aber nicht zu erbringen. Nichtsdestoweniger darf man aber mit Schulhof die Existenz eines Biela-Systems als nicht unwahrscheinlich ansehen, nur mag es, wie schon gesagt, zum grossen Teil der Vergangenheit angehören.

Professor Bredichin hat den Ursprung des periodischen Kometen überhaupt auf solche Teilungen zurückgeführt und seine Hypothese erhält durch den am 12. Oktober 1892 von Barnard photographisch entdeckten Kometen eine erhebliche Stütze. Herr Dr. Berberich hat bereits früher darauf hingewiesen, dass die Bahn dieses Kometen mit der des Wolf'schen 1884 III = 1891 II sehr grosse Ähnlichkeit aufweist, dabei muss man noch die Bahn vergleichen, welche letzterer Komet vor der grossen Jupiterstörung im Jahre 1875 beschrieben hat. Vielleicht ist auch der von Coggia am 19. August 1874 entdeckte Komet 1874 IV von etwa 300 Jahren Umlaufszeit dieser Gruppe zuzurechnen.

Komet	π	Ω	i	e	U	
Barnard	17°	207°	31°	0,58,1	6,31	Jahre
Wolf 1884	19	206	25	0,561	6,68	„
Wolf 1875	6	208	29	0,393	8,54	„
Coggia 1874	5	216	34	0,963	300	„

Wie Schulhof nachgewiesen hat, erklären sich diese Bahndifferenzen, wenigstens für die Kometen Barnard und Wolf, ganz durch die im Laufe der Zeit vorgekommenen Jupiterstörungen.

Auch der oben erwähnte Komet Brooks-Lexell könnte noch „Verwandte" haben in den Kometen Faye, de Vico und einigen älteren, doch fehlen hierüber bisher gründliche Untersuchungen.

„Dagegen hat das Jahr 1881 eines der merkwürdigsten Beispiele von Bahnähnlichkeiten gebracht in dem grossen Kometen 1881 III Tebbutt. Dieser auf der südlichen Halbkugel im Mai erschienene Komet lief so nahe in der Bahn des grossen Kometen von 1807, dass Gould in Cordoba den nördlichen Sternwarten das neue Gestirn kurz als den 1807er Kometen meldete, womit er völlig den Zweck erreichte, dass sich hier die Astronomen den Lauf des Kometen vorausberechnen konnten. Nach Bessel's Rechnungen kann der frühere Komet aber nicht vor dem Jahre 3300 wiederkommen, und die Bahn des Kometen 1881 III hat sogar an 3000 Jahre Umlaufszeit. Schon im Dezember 1880 war von Herrn Pechüle in Kopenhagen ein anderer Komet entdeckt worden, dessen Bahn der des grossen Kometen von 1807 noch näher kommt, aber natürlich auch nicht mit ihm identisch ist. Es wurde allgemein als zweifellos betrachtet, dass diese drei Kometen ein System bilden, ähnlich wie das des grossen Septemberkometen von 1882. Sowie aber nachträglich ein Glied des letzteren im Jahre 1887 erschien, so sind wohl dem System von 1807 noch die drei in den letzten Jahren erschienenen Kometen 1888 I Sawerthal, 1889 IV Davidson und 1892 I Swift zuzurechnen. Nicht bloss die Bahnähnlichkeit selbst — denn es könnten noch Kometen von stark veränderten Bahnen hierher gehören — sondern namentlich das physische Verhalten der Kometen spricht für diese Annahme."

„Der Komet Sawerthal zeichnete sich besonders durch seinen doppelten Kern aus; wir haben hier die gleiche Erscheinung wie bei dem grossen Septemberkometen, die Hindeutung auf eine vor sich gehende Trennung in zwei selbständige Weltkörper. Wie dort, so mag

auch hier zwischen der Wiederkehr der beiden Teile ein längerer Zeitraum verfliessen, es werden dann also zwei Kometen mit ähnlichen Bahnen kommen. Über den Kometen Davidson liegt gleichfalls, freilich nur von einem Beobachter, eine Wahrnehmung eines Doppelkernes vor, und endlich scheint auch Komet Swift einen nicht ganz homogenen Kern zu besitzen. Von Interesse ist die Thatsache, dass die vermutlich in dieses System gehörenden Kometen Umlaufszeiten von mässiger Grösse besitzen und dass namentlich die Bahnexzentrizitäten sehr ähnlich sind. Ihre Bahnen liegen aber derart, dass sie von einzelnen Planeten stark geändert werden können, und dies wird sich namentlich in den Umlaufszeiten und Exzentrizitäten aussprechen. Allein auch von einem Fixsterne können die Störungen merklich werden, und zwar von dem Sirius. Die Bahnaphelien liegen nämlich ungefähr in der Richtung des Sirius, und obgleich die Kometen dort von diesem mindestens einige Hundertmale weiter entfernt sind, als von unserer Sonne, so summiert sich die störende Wirkung des fernen Sternes Jahrhunderte hindurch an. Hier folgt eine Übersicht über die Bahnelemente der genannten Kometen:

Komet	π	Ω	i	e	q	U
1807	271°	267°	63°	0,9955	0,646	1700 Jahre
1880 V	261	260	61	(?)	0,659	unbekannt
1881 III	265	271	63	0,9964	0,735	2954 Jahre
1888 I	245	245	42	0,9961	0,699	2300 „
1889 IV	273	286	66	0,9965	1,040	5130 „
1892 I	265	241	39	0,9986	1,023	20200 „

Die grosse Umlaufszeit des letzten rührt vielleicht von den Saturnstörungen her, denen er vor einigen Jahren ausgesetzt war. Diese Gruppe zählt wohl noch manche andere Glieder unter den bereits bekannten Kometen (z. B. 1885 V, 1887 IV?), auch könnten die nächsten Jahre noch neue Zugehörige bringen. Ein interessanter Komet von kurzer Periode verdient hier noch erwähnt zu werden, nämlich der VI. von 1846. Die Umlaufszeit beträgt 13 bis 16 Jahre, im Aphel kommt er dem Saturn sehr nahe und hat wohl auch durch diese Planeten seine enge Ellipse erhalten. Leider ist er aber seit 1846 nicht wiedergefunden, was wohl daran liegt, dass er für unsere nördlichen Gegenden bei seinem Helligkeitsmaximum zu tief steht. Würde durch seine Wiederauffindung seine Umlaufszeit genauer bekannt, so liesse sich auch berechnen, ob er wirklich ehemals in einer Bahn sich bewegt hat, die sich der Gruppe des grossen Kometen von 1807 anschliesst. Gegenwärtig hat er folgende Bahnelemente:

$$\pi = 240^0 \quad \Omega = 260^0, \quad i = 31^0, \quad q = 1{,}53.$$

„Die physische Untersuchung der Kometen", schliesst Dr. Berberich, „erstreckt die Kenntnis der sie bildenden Stoffe und der physikalischen und chemischen Gesetze, unter denen diese Stoffe stehen, ihr Endziel ist die Erforschung des Ursprunges der Kometen. Derselbe Zweck muss aber auch den Bahnberechnungen zu Grunde liegen, man muss diese verwenden, um die gegenseitigen Beziehungen verschiedener Kometen zu ermitteln. Da wir wissen, dass die Bahnen vieler Kometen,

namentlich der kurzperiodischen, sehr unstabil sind, so verdient die von Brediehin zuerst schärfer formulierte Hypothese, dass die Vielheit der Kometen auf den Teilungen einiger weniger beruhe, als ein Hauptgesichtspunkt in der Kometentheorie festgehalten zu werden. Von diesem Standpunkte aus ist es mit besonderer Freude zu begrüssen, dass sich durch die eifrigen Bemühungen zahlreicher Astronomen und Freunde dieser Wissenschaft die Zahl der Nenentdeckungen auf diesem Gebiete in unseren Tagen so stark gemehrt hat. Es wäre nur zu wünschen, dass auch auf der Südhalbkugel der Himmel nach Kometen regelmässig durchforscht würde, da dort gerade die Glieder der Gruppe 1807—1892 I Swift im Allgemeinen unter günstigeren Verhältnissen sichtbar sein müssen, darunter auch der erwähnte Komet 1846 VI.

So wie in der Entwickelungsgeschichte der Fixsterne die aufgestellten Ansichten und Theorien mit nahe gleichzeitige, im Raume neben einander sich abspielende Erscheinungen gegründet werden müssen, da das Werden und Vergehen des einzelnen Gestirns unfassbar langer Zeit räume bedarf, so muss auch die Lebensgeschichte eines Kometen erschlossen werden aus den Vorgängen, welche wir an vielen solchen Körpern jetzt beobachten können. Dass dieses Ziel nicht unerreichbar ist, scheinen die eben zusammengestellten Thatsachen anzudeuten."

Das Meteor vom 7. Juli 1892.

Am Abend des 7. Juli 1892 wurde in Mähren, Nieder- und Ober Österreich, Steyermark, Kärnten, Dalmatien, Ungarn, Bosnien und in einem Teile von Italien eine Feuerkugel gesehen, die wegen ihrer Bahn äusserst merkwürdig ist. Der bekannte Meteorforscher Herr Professor G. von Niessl in Brünn hat aus dem sehr reichhaltigen Beobachtungsmaterial das unerwartete Ergebnis abgeleitet, dass diese Feuerkugel sich in dem beobachteten Teil ihrer Bahn von der Erde entfernte. Es stellte sich heraus, dass das Meteor mit 68 Kilometer über einem Punkt in 41° 40·5′ ö. L. von Ferro in 44° 0′ nördl. Breite der Erde am nächsten war und nachdem es ungefähr eine Strecke von 1000 Kilometer in der Richtung gegen WSW zurückgelegt hatte, über dem tyrrhenischen Meere in 29° 12·6′ ö. Länge u. 41° 26·3′ n. Br. in einer Höhe von 158 Kilometer erloschen ist.

„Alle Meteorbahnen, welche ich bisher kennen gelernt hatte", sagt Herr Prof. v. Niessl in seiner Abhandlung*), „erwiesen sich, insoferne genauere Feststellungen möglich waren, als solche, in welchen die betreffenden Körper vor dem Eintritte in das Perigeum beobachtet wurden, d. h. als sogenannte absteigende Bahnen.

Die Frage, ob es aufsteigende Meteorbahnen giebt, oder richtiger, ob solche durch Beobachtungen nachgewiesen sind, ist schon vielfach berührt worden. Man muss dabei selbstverständlich jene Fälle aus-

*) Sitzungsber. d. Kaiserl. Ak. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Kl. Bd. CII Abth. II a April 1893.

Digitized by Google

scheiden, in welchen ganz abnorme, unregelmässig gekrümmte Bahnen, infolge der Wirkung des Luftwiderstandes auf besonders gestaltete, namentlich sehr kleine Körper entstehen, deren wirkliche Form jedoch aus Beobachtungen kaum zu ermitteln ist, obwohl derartige Erscheinungen unter den Sternschnuppen nicht allzu selten wahrgenommen werden.

Die bekannten Betrachtungen Bessels*) über regulär aufsteigende Meteorbahnen, beziehen sich eigentlich nur auf solche, deren Verlängerung nach rückwärts in den Erdkörper treffen würde. Man hat hin und wieder geglaubt, die Existenz solcher gleichsam aus der Erde aufsteigenden Meteore nachgewiesen zu haben, woraus Argumente gegen den kosmischen Charakter der Erscheinung abgeleitet wurden. Allein Bessel spricht mit Recht diesen Bahnbestimmungen jede Beweiskraft ab, da sie, abgesehen von den unvermeidlichen Mängeln der Beobachtung, auch rechnerisch auf unrichtigen Voraussetzungen beruhten und daher fehlerhaft waren. Dieses Urteil wird von allen Jenen bestätigt, welche es je unternommen haben allgemeinere Methoden auf die Berechnung von Meteorbahnen anzuwenden.

Diejenigen Meteoriten, deren Perigeum nicht innerhalb der festen Erdrinde, sondern in die atmosphärische Hülle fällt, beschreiben vom Eintritte in die Atmosphäre, bis zu jenem Punkte, welcher der Erde am nächsten liegt, absteigende Bahnen, sie würden jedoch, sobald sie ihren Lauf noch weiter verfolgten, sich wieder aufsteigend bewegen. Man kann, insbesondere auch vom kosmischen Standpunkte, kaum anstehen, die allgemeine Möglichkeit solcher Bahnen zuzugeben. In den höchsten atmosphärischen Schichten kann der Widerstand wohl noch ein so geringer sein, dass, während des oft nur wenige Sekunden dauernden Laufes durch dieselben, weder ein namhafter Verlust an Geschwindigkeit, noch ein allzugrosser Abgang an Masse und auch keine Hemmung erfolgt. Es wäre daher nicht gerade widersinnig anzunehmen, dass sich solche Körper auch noch über ihr Perigeum hinausbewegen und selbst nicht undenkbar, dass sie die Atmosphäre auch wieder verlassen könnten.

Mit der Annahme der Möglichkeit solcher aufsteigenden Meteorbahnen ist jedoch die Frage über die Wahrscheinlichkeit sie an einem Punkte der Erdoberfläche auch wirklich zu beobachten, noch keineswegs erledigt. Da uns die meteorischen Massen nur durch die Lichtentwickelung sichtbar werden, welche aus dem Widerstande in der Atmosphäre entspringt, so kann nur die Erfahrung darüber entscheiden, ob die Grenzen, innerhalb welcher wir Meteore noch beobachten können, nicht so tief liegen, dass schon im absteigenden Teile der Bahn entweder eine allmähliche Auflösung oder momentane Hemmung notwendig stattfinden müsse.

Es war mir daher stets von besonderem Interesse alle Meteorbahnen, deren Radiationspunkte in der Nähe des Horizontes lagen — und offenbar können nur solche in Frage kommen — mit aller Sorgfalt in dieser Hinsicht zu untersuchen, aber ich habe keinen einzigen Fall finden können, in welchem, auf Grund hinlänglich zahlreicher und auch verlässiger Beobachtungen, eine aufsteigende Bahn, d. h. die Lage

*) Astr. Nachr. Nr. 389.

des Radianten unter dem Horizonte des Endpunktes geometrisch wahrscheinlich gewesen wäre. Freilich darf man die Möglichkeit, welche einzelne Beobachtungen zulassen, nicht mit der Wahrscheinlichkeit verwechseln, die aus dem Komplex sämtlicher zu einer Erscheinung gehörigen Beobachtungen sich ergiebt.

Meteorbahnen aus Radiationspunkten in der Nähe des Horizontes sind nicht wenige bekannt. Einen der wichtigsten Grenzfälle bildet die merkwürdige Feuerkugel, welche am 5. September 1868 vielfach beobachtet wurde, da sie in einer sehr langen Bahn, ungefähr von Ost nach West, aus der Gegend über Belgrad bis über Vendôme in Frankreich gezogen ist.

Tissot hat dieser Erscheinung eine besondere Untersuchung gewidmet*), welche ihn zu dem Resultate geführt hat, dass „die grösste Annäherung der Bahn an die Erde 111 km über Belgrad, das Ende 307 km über der Gegend bei Tours stattfand, so zwar, dass die ganze beobachtete Bahn eine von Belgrad gegen Westen hin stark (14°) aufsteigende gewesen wäre".

Ich selbst habe sowohl die von Tissot benützten, als auch alle anderen mir sonst zugänglich gewesenen Beobachtungen dieses merkwürdigen Ereignisses ebenfalls einer genauen Diskussion unterzogen**), wobei ich nach allgemeinen Methoden zu dem Resultate gelangt bin, dass die Annahme einer aufsteigenden Bahn aus der Gesamtheit der Beobachtungen nicht als die wahrscheinlichste hervorgeht. Ich fand nämlich, dass der Radiationspunkt (α 13°.9, δ — 2°.0 mit ± 1° wahrscheinlichem Fehler) am Endpunkte der Bahn noch in 0°.1 Höhe, die Bahn also eine absteigende war. Die Möglichkeit einer schwach aufsteigenden Bahn ist, bei der vorhandenen Unsicherheit, zwar weder in diesem, noch in einigen ähnlichen Fällen ganz ausgeschlossen, doch kann man sie durchaus nicht als erwiesen betrachten.

Das Meteor vom 7. Juli 1892, dessen Bahn den Gegenstand vorliegender Untersuchung bildet, war eine in vielen Stücken analoge Erscheinung. Es liegt hier ebenfalls eine ungewöhnlich lange Bahn in den obersten Regionen der Atmosphäre vor, doch in dem gegenwärtigen Falle kann ich, nach eingehendster Prüfung aller Umstände, nicht umhin zu erklären, dass dieselbe wirklich als eine im letzterwähnten Sinne aufsteigende den vorhandenen Beobachtungen allein Genüge leistet. Es scheint mir dies der erste derartige Fall zu sein, welcher kaum mehr in Zweifel gezogen werden kann und daher besonderes Interesse beansprucht.

Die Sicherstellung des Resultates wäre ohne zahlreiche, gute Beobachtungen nicht zu erreichen gewesen. Diese verdanke ich zunächst dem freundlichen Entgegenkommen der geehrten Redaktion der „Neuen freien Presse", welche meinem Aufrufe um Mitteilung von Beobachtungen jene grosse Verbreitung gab, die, bei dem in Frage kommenden ausgedehnten Wahrnehmungsgebiete, allein zum Ziele führen konnte. Es ist entweder ein besonders glücklicher Zufall oder ein

*) Tissot, Sur le premier Bolide du 5 Septembre 1868. Comptes rendus der Pariser Akademie, T. 69, p. 326.

**) Nissl, Über die Bahn des Meteors vom 5. September 1868. Verhandl. des naturf. Ver. in Brünn, 18. Bd.

Digitized by Google

Zeichen zoochmenden Interesses an derlei Erscheinungen, dass die Zahl guter Beobachtungen, welche sich entweder auf Gastrus beziehen oder durch Messungen sichergestellt wurden, diesmal relativ grösser als sonst ist“

Für die Bestimmung der linearen Höhe des Verschwindungspunktes lagen 10 Beobachtungen vor, von denen keine eine Höhe von weniger als 116 km ergiebt Herr Prof. v. Niessl bemerkt: „Eine Endhöhe von 158 km oder mehr als 21 geographische Meilen ist allerdings auffallend, denn durchschnittlich in dieser Region beginnen sonst die grossen Meteore durch ihr Aufleuchten uns erst sichtbar zu werden Es ist jedoch zu erkennen, dass selbst die niedrigsten Einzelresultate in der obigen Zusammenstellung (116, 124 und 132 km) immer noch eine sehr grosse Höhe anzeigen und dass überdies eben jene Beobachtungen, welche besonderes Vertrauen verdienen, wie jene aus Kremsmünster, Triest, Pola, Zenica, Resultate gaben, welche dem Schlusswerte ziemlich nahe kommen. Schliesst man den am meisten abweichenden Wert (jenen von Spalato) aus, so erhält man als Mittel noch immer 148 km Es ist nach all dem an der Realität dieser nicht gewöhnlichen Endhöhe kaum zu zweifeln.“

Aus 21 Beobachtungen ergiebt sich als Ort des scheinbaren Radiationspunktes: Rektaszension 349°, Deki + 8° Hieraus folgt, dass in Bezug auf den Horizont des Endpunktes die gesehene Bahn aus 250°2 Azimut und 99°5 Zenithdistanz gerichtet, d b. also 9°5 gegen den Horizont des Endpunktes aufsteigend war

„Ferner ergiebt sich hieraus, dass das Perigeum, oder jener Punkt der Bahn, welcher der Erde am nächsten lag, sich in 41° 40·5′ östlicher Länge und 44° 0′ nördlicher Breite, das ist WSW von Kurakal in Rumänien und 68 km (9·2 geogr Meilen) über der Erdoberfläche befand. In Bezug auf den Horizont dieses Punktes war die Bahn horizontal, allein, mit Rücksicht auf die Krümmung der Erdoberfläche erhob sie sich sowohl gegen West als gegen Osten hin immer mehr und mehr über die Letztere. Indem das Meteor von der Ostseite herkam, verfolgte es also bis zu dem hier erwähnten Punkte der grössten Erdnähe eine absteigende Bahn Von hier aus bewegte es sich, indem es sich beständig von der Erdoberfläche wieder mehr und mehr entfernte über die Donau an der Lom-Mündung, nur wenige Kilometer nördlich von Alexinac und fast über Kruschevè in Serbien, nordlich von Sienica im Gebiete von Novibazar, nur wenig südlich von Stolac in der Herzegowina, über die Westspitze der dalmatischen Insel Meleda, südlich von Lagosta, nördlich von Vasto in Italien, über die Abbruzzen bei Solmona, über Albano bei Velletri, südlich von Ostia zu dem vorhin bezeichneten Endpunkte Es ist beizufügen, dass die geozentrische Bahn, soweit sie hier beobachten ist, als Gerade betrachtet und berechnet wurde In Wirklichkeit war sie zwar ein hyperbolischer Bogen, aber wegen der grossen Geschwindigkeit so wenig von der Geraden abweichend, dass die vorhandene Krümmung auch durch die genauesten Beobachtungen nicht nachweisbar sein konnte.“

Über die Grösse und Lichtentwicklung der Feuerkugel sagt Prof v. Niessl „Durch die hohe Bahnlage und die grosse Entfernung der Beobachtungsorte wird es erklärlich, dass keine Detonationen ver-

nommen wurden und dass auch die optischen Wahrnehmungen hinter jenen zurückblieben, welche ähnliche Erscheinungen sonst in der Regel begleiten. Dabei ist auch noch als sehr wahrscheinlich in Anschlag zu bringen, dass eben in dem zweiten Bahnteil, welcher diesmal fast ausschliesslich beobachtet worden ist, die meteorischen Massen schon bedeutend reduziert waren, da ja ein Lichtstreifen von ungeheurer Länge zurückgeblieben ist, dem ein materielles Substrat zu Grunde liegen musste.

Fünf verschiedene Nachrichten liefern Abschätzungen des scheinbaren Durchmessers der Feuerkugel. Lubinje giebt $^1/_6$ Monddurchmesser, Cattaro sechsfache Jupitergrösse, in Pola und Bari erschien sie gleich Jupiter, in Kremsmünster schätzte man sie grösser als Venus im höchsten Glanze. Wenn man nun, da keine bestimmteren Angaben vorliegen, diese Vergleichungen auf die Stelle grösster Annäherung an den betreffenden Ort bezieht, welche für Lubinje und Cattaro zufällig nahezu identisch ist (nämlich 86 km über 35° 55' östl. Länge und 43° Breite), so geben diese zwei Schätzungen für den wirklichen Durchmesser der Feuerkugel fast ganz übereinstimmende Resultate, nämlich: Lubinje 132 m, Cattaro 139 m. Von den übrigen Beobachtungen giebt Kremsmünster 192 m, Pola 71 m und Bari nur 46 m. Zieht man in Betracht, dass die beiden letzteren Beobachtungen sich auf einen dem Erlöschen näheren Teil der Bahn beziehen als die übrigen, so erscheint es nicht ganz unwahrscheinlich, dass die Unterschiede, wenigstens zum Teile reell sind und nicht ganz und gar auf der allerdings grossen Unsicherheit solcher Schätzungen beruhen. Im Mittel würden sich nur 116 m für den Durchmesser ergeben, welchen die Feuerkugel im letzten Drittteile der ungewöhnlich langen ansteigenden Bahn noch hatte.

Dieser Durchmesser ist vergleichsweise gering*). Es ist aber ohne Zweifel auch die Lichtwirkung an den einzelnen Beobachtungsorten wesentlich schwächer gewesen als bei gleicher Entfernung in vielen anderen Fällen. Denn während z. B. bei den in der Note angeführten Meteoren selbst noch an Orten, welche weit über 100 km von der Bahn entfernt lagen, der Lichteindruck ein so bedeutender war, dass in den Berichten der Ausdruck „tagheil" fast regelmässig wiederkehrt, kommt bei der vorliegenden Erscheinung in keiner Nachricht eine auch nur annähernd so hohe Schätzung der Lichtintensität vor, auch nicht aus Lubinje, Nevesinje, Vergorac und Cattaro, wo die Entfernung der nächsten Bahnpunkte 90—120 km betrug. Diese Umstände scheinen geeignet, die Vermutung zu bestätigen, dass die betreffenden Meteoriten in aufsteigenden Bahnteil schon stark an Masse vermindert waren.

Wenn es nun richtig wäre, dass sich die Lichtstärke des Meteors vermindert hatte, so würde sich dann die Frage aufdrängen, ob der ermittelte Endpunkt der Bahn thatsächlich die Stelle des Erlöschens bezeichnet und ob denn ein solches in einer für alle Orte gleichmässig

*) Zum Vergleiche führe ich hier einige Resultate anderer Bestimmungen an, welche nach ähnlichen Schätzungen erfolgten. Für das Meteor am 23. Oktober 1887 1000 m (sehr unsicher), 17. Jänner 1890 490 m, 22. April 1888 403 m, 2. April 1891 350 m, 24. Oktober 1889 310 m. Für den Meteoritenfall bei Pultusk fand Professor Dr. Galle, dass der Durchmesser der Feuerkugel nach der geringsten Schätzung nicht unter 1000 Fuss betragen haben konnte, was den oben angeführten Massen ziemlich gleichkommt.

und gleichzeitig sichtbaren Weise stattgefunden hatte, oder ob das Meteor nicht allmählich gänzlich aufgelöst worden ist, was an sich wohl möglich erscheint. Man darf nämlich nicht vergessen, dass in dem Momente vor der Hemmung und dem nachfolgenden Erlöschen sonst in der Regel die Lichtentwicklung ein Maximum ist infolge des hohen Widerstandes in der Atmosphäre, und dieses momentane Ereignis begünstigt die gleichzeitige Wahrnehmung in hohem Grade, was man im Gegenteile von dem allmählichen Erlöschen nicht behaupten kann.

(Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Über die hellen Banden im gegenwärtigen Spektrum der Nova Aurigae hat William Huggins soeben der Kgl. Gesellschaft in London eine Abhandlung vorgelegt. Nach seinen Beobachtungen 1893 Februar 8., 10., 11., 16., 27. sind die hellen Linien im Spektrum der Nova keineswegs identisch mit den hellen Linien der Nebelflecke. Letztere sind schmal und scharf, jene dagegen breite Banden, die sich in einzelne Linien teilweise auflösen lassen. Huggins glaubt, dass wir es in beiden Fällen durchaus nicht mit denselben Stoffen zu thun haben, obgleich die beiden Banden im Sternspektrum allerdings nahe bei den Nebellinien liegen. Über die Ursache des Aufleuchtens spricht sich der berühmte Spektroskopiker nicht entschieden aus, meint aber, dieselbe könne gar wohl in einem Ausbruch glühender Gase aus dem Innern des Sternes zu suchen sein, ähnlich wie solches in relativ sehr kleinen Massen auch auf unserer Sonne stattfindet.

Mondlandschaften am Fernrohr gezeichnet. (Tafel 7.) Diese Tafel giebt in Lichtdruck eine Reproduktion der Zeichnungen von vier Mondlandschaften, welche Herr Jakob Meller unmittelbar an seinem Refraktor mit bekannter Meisterschaft ausgeführt hat.

Nr. 1 ist der südwestliche Teil des Mare humorum, gezeichnet am 7. April 1892, Abends 10 Uhr.

Nr. 2 ist die Wallebene Hevel, gezeichnet 1892, Dezember 2, 6^h von 216-facher Vergrösserung. Bei Aufnahme der Details oder und unterhalb der Wallebene wurde die Luft sehr unruhig.

Nr. 3. Vitruv und Umgebung, gezeichnet 1892, April 2, 10^h als die Lichtgrenze über Cyrill und Plinius lief. Vor Vollendung der Zeichnung trat schlechte Luft ein, so dass in der untern Hälfte feinere Details nicht eingetragen werden konnten.

Nr. 4. Das Ringgebirge Gnemke, 1892 März 7. 11^h, als die Lichtgrenze über Kopernikus ging. „Diese Zeichnung", schreibt uns Herr Meller, „welche mir drei Stunden Arbeit am Fernrohr kostete, habe ich in allen Einzelheiten möglichst genau ausgeführt."

Über die letzte Sonnenfinsternis schreibt uns Herr H. Voigt: „Zur Zeit dieses Naturereignisses befand ich mich an Bord des eng-

lischen Postdampfers „Grantully Castle" auf der Reise von Kapstadt nach London. Die Beobachtung des ersten Kontaktes geschah auf N. B. 13° 45', W. L. 17 49. Der erste Kontakt zeigte sich 12h 54m p. m. Totalität 2h 18m p. m., der letzte Kontakt fand um 3h 42m p. m. statt. Die Differenz Greenwich mittlere Zeit beträgt 1 Stunde 11 Min 16 Sekunden. Der Himmel war überaus klar, die Korona zeigte weisses Licht und war vortrefflich sichtbar. Die Beleuchtung während der Totalität erinnerte an gedämpftes elektrisches Bogenlicht, die See zeigte eine tiefe dunkelgrüne Farbe."

Neue kleine Planeten. Folgende neue Planetoiden sind auf gefunden worden:

1893	W, März	21.	von	Charlois	in	Nizza
„	X, „	18.	„	Welf	in	Heidelberg
„	Y, April	14.	„	„	„	„
„	Z, Mai	19.	„	Charlois	in	Nizza
„	AA, „	20.	„	„	„	„
„	BB, „	20.	„	„	„	„

Diese Planeten sind sämmtlich 12. und 13. Grösse.

Der Finlay'sche Komet (1886 VII) ist am 17. Mai bei seiner Rückkunft zur Sonne auf der Capsternwarte aufgefunden werden. Er erschien als schwacher, schweifloser Nebel von 1' Durchmesser und 11. Grösse oder noch schwächer.

Das Yerkes'sche Teleskop. Das Gestell, schreibt der „Techniker" für das grosse Yerkes'sche Teleskop, welches in einem von der Chicagoer Universität zu errichtenden Observatorium auf Lake Geneva aufgestellt werden und an dessen Herstellung fleissig gearbeitet wird wird ein Schaustück der Weltausstellung bilden. Es ist von der Firma Warner & Swasey in Cleveland gebaut, welche dieselbe Arbeit für das Lick'sche Observatorium in Kalifornien ausführte. Die eiserne Säule, welche das Teleskop tragen soll, ist 40 Fuss hoch. Das Teleskop selbst wird aus einer Stahlröhre von 4 Fuss Durchmesser und 64 Fuss Länge bestehen. Das Spektroskop wird 9 Fuss lang sein. Das Instrument wird durch kleine elektrische Motore gerichtet und der Boden des Observatoriums mittelst hydraulischer Maschinen auf und ab bewegt werden. Die Stahlstruktur des Domes, welcher sich über dem Teleskop wölbt, wird etwa 85 Fuss im Durchmesser haben, und die Beobachtungsluke, welche ebenfalls durch eine elektro motorische Vorrichtung wird geschlossen werden können, 15 Fuss breit sein. Die Drehung des Domes erfolgt ebenfalls durch elektrische Kraft. Das Objektiv Glas für das Teleskop wird in Cambridgeport angefertigt und bis Dezember dieses Jahres fertig sein.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

E. D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter.
E. E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.

Digitized by Google

Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

Sept. 2. II Sh I $10^h\ 25^m$ II Sh E $12^h\ 43^m$ II Tr I $13^h\ 8^m$ **Sept. 3.** III Tr I $12^h\ 51^m$. III Tr E $14^h\ 14^m$. **Sept. 4.** II Oc R $10^h\ 31^m$. I Sh I $16^h\ 29^m$. **Sept. 5.** I Ec D $13^h\ 39^m\ 18^s$. I Oc R $17^h\ 9^m$ **Sept. 6.** I Sh I $10^h\ 58^m$. I Tr I $12^h\ 18^m$. I Sh E $13^h\ 10^m$. I Tr E $14^h\ 29^m$. **Sept. 7.** I Oc R $11^h\ 37^m$ **Sept. 9.** II Sh I $12^h\ 58^m$. II Sh E $15^h\ 19^m$. II Tr I $15^h\ 39^m$. **Sept. 10.** III Sh I $11^h\ 13^m$. III Sh E $12^h\ 57^m$. III Tr I $16^h\ 42^m$. **Sept. 11.** II Ec. R $10^h\ 23^m\ 15^s$. II Oc D $10^h\ 45^m$. II Oc R. $13^h\ 1^m$ **Sept. 12.** I Ec D $15^h\ 33^m\ 11^s$. **Sept. 13.** I Sh I $12^h\ 52^m$. I Tr I $14^h\ 9^m$. I Sh E $15^h\ 4^m$. I Tr E $16^h\ 20^m$. **Sept. 14.** I Ec E $10^h\ 1^m\ 41^s$. I Oc R. $13^h\ 28^m$ **Sept. 15.** I Tr. I $8^h\ 37^m$. I Sh E $9^h\ 32^m$. I Tr E $10^h\ 48^m$ **Sept. 16.** II Sh I $15^h\ 34^m$ **Sept. 17.** III Sh I $15^h\ 13^m$. III Sh E $16^h\ 57^m$ **Sept. 18.** II Ec D $10^h\ 44^m\ 46^s$. II Ec R $12^h\ 58^m\ 39^s$. II Oc D $13^h\ 13^m$. II Oc R $15^h\ 28^m$. **Sept. 19.** I Ec D. $17^h\ 27^m\ 8^s$. **Sept. 20.** II Tr E $9^h\ 36^m$. I Sh I $14^h\ 45^m$ I Tr I $15^h\ 6^m$ I Sh E $16^h\ 58^m$. **Sept. 21.** III Oc D $10^h\ 6^m$. III Oc R $11^h\ 23^m$. I Ec D $11^h\ 55^m\ 43^s$. I Oc. R $15^h\ 17^m$. **Sept. 22.** I Sh I $9^h\ 14^m$. I Tr I $10^h\ 26^m$ I Sh E $11^h\ 26^m$ I Tr E $12^h\ 37^m$. **Sept. 23.** I Oc R $9^h\ 45^m$ **Sept. 25.** II Ec D $13^h\ 20^m\ 4^s$. II Ec R $15^h\ 33^m\ 57^s$. II Oc D $15^h\ 9^m$. II Oc R. $17^h\ 51^m$. **Sept. 27.** II Tr I $9^h\ 46^m$. II Sh E $9^h\ 48^m$ II Tr E $12^h\ 1^m$ I Sh I $16^h\ 39^m$. **Sept. 28.** III Ec. D $9^h\ 7^m\ 17^s$. III Ec R $10^h\ 36^m\ 27^s$. III Oc D $13^h\ 45^m$. I Ec D $13^h\ 49^m\ 42^s$ III Oc R $15^h\ 0^m$ I Oc R $17^h\ 6^m$ **Sept. 29.** I Sh I $11^h\ 8^m$. I Tr I $12^h\ 15^m$. I Sh E $13^h\ 20^m$. I Tr E $14^h\ 26^m$. **Sept 30.** I Ec D $8^h\ 18^m\ 10^s$. I Oc. R $11^h\ 33^m$

Planetenkonstellationen 1893. Sept. 1 16^h. Venus mit Saturn in Konjunktion, Venus $1^0\ 56'$ südl. Sept 2 7^h. Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Sept. 3 4^h. Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde Sept 3, 22^h. Mars in Konjunktion mit der Sonne Sept. 5 11^h. Neptun in Quadratur mit der Sonne. Sept. 8, 0^h. Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Sept. 9 15^h. Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde, Sept 11 3^h Merkur in grösster nördl heliozentrischer Breite Sept 11, 9^h Venus im niedersteigenden Knoten Sept 11, 19^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Sept 12 18^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde Sept, 13 20^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde Sept. 15 5^h. Merkur mit Mars in Konjunktion Merkur $0^0\ 47'$ nördl Sept. 19, 21^h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne Sept 22 5^h Sonne tritt in das Zeichen der Wage Herbstanfang Sept. 24 2^h Venus mit Uranus in Konjunktion. Venus $1^0\ 11'$ südl Sept. 29 13^h. Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde Sept 30 4^h. Merkur mit Saturn in Konjunktion. Merkur $1^0\ 53'$ südl. Sept 30 9^h. Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893

Monat	Stern	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m	Bemerkungen. h m
September 1	δ Arietis	8 58·8	9 20·4	Mond-Aufgang 8 28
„ 1	ε Arietis	13 34·0	14 40·4	Mond u Mond 16 35
„ 4	19 Aurigae	16 19·1	16 34·7	Sonnen-Aufg 17 19

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

September 5 Grosse Axe der Ringellipse 35·72″; kleine Axe 9·54″
Erhohungswinkel der Erde über der Ringebene $8^0\ 55{\cdot}2'$ nördl.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im September 1893.

I.

II.

III.

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes

Stellungen um 12h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

Tag	West.	Ost.
1	1 4	2 3
2	2	1 4 3
3	2 1	4
4	3	2 1 4
5	3 1	2 4
6	3 2 1	4
7	2	1 3 4
8	1	2 3 1
9	2	1 4 3
10	2 1 4	3
11	4 3	1 2
12	4 3 1	2
13	4 3 2	1
14	4 2	3 1
15	1	2 3
16	4	1 3
17	4 2 1	3
18	3	4 1 2
19	3 1	4
20	5 2	1 4
21	2	3 4 1
22	1	2 3 4
23	1	2 3 4
24	2 1	3 4
25	3 2	1 4
26	3 1	4 2
27	2 3 4	1
28	4 2	1 3
29	4	1 2 3
30	4	1 2 3

Planetenstellung im September 1893.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Merkur.**		
Sept. 5	10 8 41 41	+12 57 30·3	23 11
10	10 15 21 71	9 50 28·1	23 27
15	11 20 34 84	6 9 2·5	23 42
20	11 54 15 62	+ 2 13 47·5	23 56
25	13 2 1 97	— 1 42 8·7	0 8
30	12 56 55 68	— 5 31 0·5	0 19
	Venus.		
Sept. 5	11 0 15 20	— 6 4 39·2	2 1
10	13 22 17 29	8 35 30·7	2 4
15	13 44 33 85	11 2 4·2	2 6
20	11 7 0 89	13 22 48·6	2 9
25	14 10 0 35	15 30 11·8	2 12
30	14 55 17 20	—17 40 43·2	2 16
	Mars.		
Sept. 5	10 57 54 94	+ 7 45 34·1	23 59
10	11 9 46 37	6 30 51·1	23 51
15	11 21 36 68	5 14 46·9	23 43
20	11 33 23 56	3 57 49·0	23 35
25	11 45 10 71	2 40 14·2	23 27
30	11 56 58 12	+ 1 22 9·8	23 19
	Jupiter		
Sept. 1	8 55 56 13	+19 12 9·5	17 13
11	3 57 46 81	19 23 22·3	16 36
21	3 58 15 35	+19 23 37·0	15 56

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1893	**Saturn.**		
Sept. 1	12 45 24 35	— 2 29 3·0	2 2
11	12 49 32 88	2 52 15·2	1 27
21	12 53 53 03	— 3 20 12·9	0 52
	Uranus.		
Sept. 1	14 21 56 95	—13 40 28·8	3 38
11	14 23 16 80	13 49 0·6	3 1
21	14 25 10 81	—13 58 39·3	2 25
	Neptun.		
Sept. 1	4 49 11 07	+20 55 27·5	18 6
11	4 49 27 93	20 55 23·5	17 27
21	4 49 27 53	+20 54 54·0	14 47

Mondphasen 1893

		h	m	
Sept.	2	22	35·2	Letztes Viertel
„	3	23	—	Mond in Erdnähe.
„	9	19	58·3	Neumond.
„	17	3	—	Mond in Erdnähe
„	17	17	12·5	Erstes Viertel.
„	24	9	16·8	Vollmond.
„	29	5	—	Mond in Erdnähe

Mond.

Mittlerer Berliner Mittag				Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian	Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m		h m s	° ′ ″	h m
1	2 42 24 60	+17 45 46·0	16 35·0	16	16 0 37 82	—24 49 17·9	4 36·2
2	3 38 53 86	22 44 42·0	17 32·4	17	17 1 21 57	27 11 41·3	5 26·0
3	4 31 10 38	26 17 22·3	18 33·6	18	17 54 39 80	28 20 32·8	6 17·4
4	5 42 26 34	28 7 19·5	19 36·7	19	18 48 16 24	28 10 34·8	7 7·4
5	6 45 0 91	28 8 9·2	20 38·9	20	19 42 43 72	26 40 18·4	8 1·0
6	7 50 4 91	26 17 57·0	21 37·8	21	20 36 41 70	23 54 30·1	8 51·2
7	8 50 10 76	22 39 39·6	22 32·2	22	21 27 10 80	19 58 51·0	9 39·8
8	9 46 15 50	18 4 13·0	23 22·5	23	22 17 9 11	14 54 2·3	10 29·7
9	10 38 25 29	12 27 7·2	— —	24	23 6 0 38	9 6 36·1	11 22·8
10	11 27 24 39	6 30 33·4	0 8·8	25	23 54 27 99	— 3 4 21·4	12 18·9
11	12 14 13 55	+ 0 9 7·8	0 53·0	26	0 44 28 89	+ 3 51 52·3	13 16·1
12	12 59 56 67	— 6 2 7·6	1 36·0	27	1 34 7·22	10 24 43·8	14 13·4
13	13 45 33 96	11 16 36·2	2 18·9	28	2 27 26·00	16 30 46·6	15 12·1
14	14 31 58 18	16 6 59·2	3 2·8	29	3 24 13·84	21 44 28·1	16 20·4
15	15 19 51·04	—21 21 11·9	3 48·1	30	4 21 40·77	—25 10 18·2	16 37·5

Lager-Katalog Nr. 59:

Mathematik — Astronomie

(viele wertvolle wissenschaftliche Werke enthaltend

soeben erschienen und gratis von

Anheisser's Antiquariat, Stuttgart.

Ein **gebrauchtes gutes**

Fernrohr

von $2^1/_2$" — $3^1/_4$" Objektiv komplett zu kaufen gesucht

Offerten mit genauer Beschreibung und Preisangabe zu richten sub N. M. 704 an **Haasenstein & Vogler A.-G., Berlin W. 8.**

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Im Reiche des Lichtes.

Sonnen, Zodiakallichte, Kometen.

Dämmerungslicht-Pyramiden

nach den ältesten ägyptischen Quellen

Von

Hermann Gruson.

Mit 28 Figuren und 9 Tafeln zum Teil in buntfarbiger Ausführung

Preis geh. 8 Mk., geh. 9 Mk.

Das soeben ausgegebene Buch des weltbekannten Verfassers Hermann Gruson wird nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit der weitesten Leserkreise auf sich zu lenken. Allgemein verständlich und in fesselnder Sprache geschrieben, behandelt es den Ursprung von Licht und Wärme und löst eine Reihe schwieriger und rätselhafter Fragen, die sich an die Erscheinung der Sonnenflecke, an den Glanz von Fixsternen, Planeten und Monden und an die Gestalt der Kometen und ihrer Schweife knüpfen. Von höchstem Werte sind die darin gelieferten Aufschlüsse über die Bildung der sogenannten Tierkreislichter im Zusammenhange mit den Flutwellen des Mondes und über die Beobachtung des Vorkommens derselben bereits im vierten Jahrtausend vor Chr. Herr H. Gruson ist auf Grund seiner eigenen Theorie über den Lichtstrahl und seine Wanderungen und Wandelungen zu Ergebnissen und Schlüssen gelangt, die für die physikalische Astronomie von grösster Bedeutung sind. 47 Figuren und Abbildungen, darunter 10 in Farbendruck, dienen als erläuternde Beigabe.

Im Druck und Verlag von **F. Schulthess** in **Zürich** ist soeben fertig geworden und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Handbuch der Astronomie,

ihrer Geschichte und Litteratur.

Von **Dr. Rudolf Wolf,** Professor in Zürich

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Gr. 8° in 2 Bände.

— Preis Mark 32.— —

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale).

1

2

3

4

Mondlandschaften

am Fernrohr gezeichnet von Jacob Meller.

[illegible] Frankh[illegible]

[illegible]rungen hat, [illegible]

[illegible]ten Mann[illegible]

[illegible]elcher die erste Anregung [illegible]

[illegible]en mit mächtigen Impulsen [illegible]

[illegible]t zum ausschliesslichen Di[illegible]

[illegible]de darjenige Zweig der Sternkunde, welcher [illegible]

[illegible]nämlich allen die Astrophysik, [illegible]

[illegible]t zieht immer weitere Kreise. Der Astronom [illegible]

[illegible]er und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem [illegible]

[illegible]er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und [illegible]

[illegible]mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um [illegible]

[illegible]en Himmelsbilde zu gelangen. Daher kann auch die [illegible]

[illegible]ung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie [illegible]

[illegible]ihren Ergebnissen oft schwierig zu übersehen, ist kontrolle [illegible]

[illegible]jenen astrophysikalischen Werkstätten der Fernsehe, [illegible]

[illegible]ndlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate [illegible]

[illegible]anderer Zubehör des physikalischen Kabinettes und das [illegible]

[illegible]dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten [illegible]

[illegible]ständen grossartigen, alles ähnliche übertreffenden astrophysikalischen [illegible]

[illegible]en, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anlagen [illegible]

[illegible]durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen [illegible]

[illegible]was zu diesen Stätten gearbeitet, gefördert und gefunden [illegible]

[illegible]Hauptschlusse den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar [illegible]

[illegible]licher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, auch [illegible]

[illegible]Betrachtungen über nur mögliche Verhältnisse und Beziehungen [illegible]

[illegible]zugierde hinauszuhalten und das Interesse der grossen Menge wird [illegible]

[illegible]hin anschliessen.

[illegible]treffenden Gaben, die wir dem Leser bringen können [illegible]

[illegible]ch die [illegible] und schön ausgestatteten Steindrucken, Pinselzeichnungen, Mezzotinto- [illegible]

[illegible]tzt worden.

[illegible]n kann [illegible] Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem [illegible]nützigen Strebens, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav [illegible]graphischen Beilagen, Lichtdrucken [illegible] und kann durch jede [illegible]buchhandlung [illegible]stalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

Wird nur ganzjährig abgegeben.

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist [illegible] 0 Pf

[illegible]neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der [illegible]olge" des „Sirius" noch zu haben sind und sind solange der Vorrat reicht sowohl [illegible]o der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen [illegible]nnen.

[illegible]volle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu [illegible]und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

[illegible]stellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

[illegible]ipzig, Januar 1893.

Die Verlagshandlung von **Karl Scholtze.**

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der inter[illegible] und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich [illegible] schlossen, eine Partie Exemplare des I. bis XIV. Bandes (Jahrgang 1873—1886) [illegible] deutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren.

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1874—78) wenn zusa[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusam[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusamm[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXI (1887/93) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben [illegible] kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach V[illegible] obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer [illegible] Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, 1893

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius. Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen genom[illegible] für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genom[illegible] nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang [illegible] zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mar[illegible]

Expl. Sirius. Neue Folge XV., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXI. Band [illegible] gang 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893) à 12 Mark.

Expl. Einband-Decke zu Sirius. Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI à Decke 75 Pfg.

Expl. General-Register zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag. Name und Stand.

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI oder neue Folge Band XXI

8. Heft.

Leipzig 1893
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen und [illegible] ohne eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in den Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, auszusprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel [illegible] forscht! Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Fachwünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohntheit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfach-geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen nur eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, sie schwärmen für die Astronomie, da nach ihrer Meinung dieselbe hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann, der stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in ihren Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Versuche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, des an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen voll Begeisterung zu dem hohen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Rillen des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines eine neue Erklärung derselben zu ersinnen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebensogut erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, denn dieser verlangt, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliessliches Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind denn zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen sich dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Stern-

AUG 12 1893 LIBRARY

Neue Folge Band XXI. Heft 8.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein.

August 1893.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt. Nachweis der Darstellung des feinsten optischen Monddetails durch die Photographie. (Hierzu Tafel 8.) S. 169. Die Schmidt'sche Sonnentheorie und ihre Anwendung auf die Methode der spektroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne S. 172. — Der grösste Glanz der Venus. S. 178. — Das Meteor vom 7. Juli 1892. (Schluss.) S. 180. — Die Beleuchtung staubförmiger kosmischer Massen, besonders des Saturnringes. (Schluss.) S. 180. — Rotation der Sonnenkorona S. 187. — Die Nova Aurigae. S. 188. — Über die Jupitermonde. S. 189. — Neuer Komet S. 189. — Erscheinungen der Jupitermonde. S. 189. — Planetenkonstellationen 1893. S. 190. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893. S. 190. — Lage und Grösse des Saturnringes S. 190. Stellung der Jupitermonde im Oktober 1893. S. 191. — Planetenstellung S. 192. — Mond. S. 192.

Nachweis der Darstellung des feinsten optischen Monddetails durch die Photographie

(Hierzu Tafel 8.)

I und II stellen das Innere der Ringebene Capella, III, IV und V den kleinen Krater am Nordwalle von Taruntius, welcher bei Mädler mit C bezeichnet ist, dar. Alle fünf Tuschierungen sind genau 40fache Vergrösserungen nach den folgenden Platten der Lick-Sternwarte:

I nach L. Pl. (Lick-Platte) 1890 November 17, 6h. 8m. 35s. P. s. t., Mondalter = 5d. 12,5h.

II nach L. Pl. 1890 August 31, 14h. 27m. — P. s. t., Alter = 16d. 18h.

III nach L. Pl. 1890 November 16, 5h. 53m. — P. s. t., Alter = 4d. 12h.

IV nach L. Pl. 1890 Juli 20, 7h. 53m. — P. s. t., Alter = 4d. 3h.

V nach L. Pl. 1890 August 31, 14h. 27m. — P. s. t., Alter = 16d. 18h.

Beide Capella-Bilder mit entgegengesetztem Schattenwurfe sind bezüglich des Mondmeridians ganz gleich orientiert, so dass die vertikalen Netzlinien die Meridianrichtung für diese Mondgegend darstellen. Diese Orientierung geschah durch Drehung der Glasplatten I und II derart, dass der Ostkamm von Capella und der östliche Rand des Kraters D, nördlich von Capella, welche Objekte nach Mädler nahe in demselben Meridiane liegen, mit einer der Vertikallinien des zur Vergrösserung dienenden, in halbe Millimeter geteilten, Glasnetzes zusammenfielen. Ähnlich sind die drei Zeichnungen des Kraters Tarantius C in Bezug auf den Ortsmeridian, welcher abermals durch die dortigen Vertikallinien des Bildes charakteristert erscheint, völlig gleich orientiert worden.

Zentralberg in Capella

Herr C. M. Gaudibert in Vaison (Vaucluse) machte mich in einem Schreiben vom 27. April 1893 auf einen kleinen, von ihm am 24. Mai 1890 auf dem Gipfel des Zentralberges in Capella entdeckten, Krater aufmerksam, welchen er in der „Revue mensuelle d'Astronomie populaire" Février 1892, p. 64 für die Zeit der angeführten Beobachtung als „excessivement petit" bezeichnete, gegenwärtig jedoch ohne Schwierigkeit wahrzunehmen vermag, so dass Herr Gaudibert sich dem Gedanken zuneigt, als würde dieser Gipfelkrater sich mit der Zeit im Durchmesser vergrössert haben. — Diese freundliche Mitteilung erregte mein lebhaftes Interesse und veranlasste mich, nach diesem Gaudibert'schen Krater gerade auf Lick-Platten vom Jahre 1890 zu forschen, um zu erkennen, ob die photographische Darstellung der optischen Beobachtung nachstehe oder ihr überlegen sei. Zu bemerken ist, dass, wie vom Entdecker a. a. O. selbst berichtet wird, Herr Gaudibert während des ganzen Jahres 1890 bis zum 20. September 1891, obwohl derselbe bei jeder Gelegenheit nach diesem Krater gesucht hat, im Unklaren blieb, ob seine erste Beobachtung nicht auf einer „Illusion" beruhe, woraus ohne Zweifel die grosse Schwierigkeit der optischen Wahrnehmbarkeit jenes Kraters für das Jahr 1890 hervorgeht.

Die Auffindung dieses Gipfelkraters gelang nicht allein auf zwei Platten (I und II) mit entgegengesetztem Schattenwurfe vom Jahre 1890 ohne Mühe, sondern führte noch zur Entdeckung mehrerer rillenartiger Züge und bedeutend kleinerer Krater in der nächsten Umgebung desselben, unter denen ein winziger, östlich liegender Krater von nur 0,8 mm Durchmesser auf der 40fachen Vergrösserung d. i. von 0,28 mm bei Schmidt (= 0,5 Kilometer) aus beiden Zeichnungen I und II sowohl der Lage als Grösse nach völlig sicher nachgewiesen erscheint. Dabei ist hervorzuheben, dass die runde Konturierung dieses minimalen Kraters auf II von derselben Ordnung ist, wie die Linienzeichnung der feinsten, photographisch entdeckten Rillen und dass das Plattenkorn unter 40facher Oknlar-Vergrösserung nach mehrfachen, von mir angestellten Messungen nur eine Grösse von 0,10 bis 0,17 mm hat (was Prof. Eder's Messungen in „Die photographischen Kamera und die Momentphotographie" 1892, p. 698, wo das Korn von Rapid-Trockenplatten zu 0,003 bis 0,004 mm angegeben wird, gut übereinstimmt), also etwa 8 bis 5mal kleiner als der bemerkte Kraterdurchmesser ist. —

Man beachte ferner die grosse Klarheit jenes Gipfelkraters auf I, welche Aufnahme einem nahe gleichen Mondalter, wie die erwähnte optische Entdeckung vom 24. Mai 1890 und einer Sonnenhöhe von etwa 18° über dem Morgenhorizonte entspricht, während für II die Sonne etwa 28° hoch über dem Abendhorizonte stand. Die um 10° grössere Höhe im zweiten Falle dürfte auch den Grund bilden, warum auf II der Gipfelkrater nicht so deutlich und in der Hauptsache nur als Konturzeichnung sichtbar ist. Natürlich kommt für die mehr oder weniger günstige Wahrnehmbarkeit eines Kraters bei entgegengesetztem Schatten wurfe auch noch die innere Böschung desselben nach West bezw. Ost, die man fürs Erste nicht kennt, in Betracht. Im Allgemeinen erscheinen auch die Expositionsverhältnisse der Platte I für Capella günstiger, als jene der Platte II. — Der am westlichen Abhange des zentralen Kegelberges von Gaudibert am 15. März 1891 entdeckte kleine Krater ist auf I und II gut zu erkennen, auf I als klare runde Konturzeichnung ohne eigentlichen Schattenwurf, auf II mit einem solchen. Die erstgenannte photographische Darstellungsweise für kleine Mondkrater ist hochinteressant und wiederholt sich auf den photographischen Platten sehr häufig, offenbart sich aber zumeist erst unter sehr starker Okular Vergrösserung, wodann sie in vielen Fällen den Nachweis eines optisch bekannten, jedoch zufolge der Expositionsverhältnisse der Platte anheinbar verloren gegangenen, Kraters in schönster Weise liefert.

Südöstlich vom Gipfel liegen am Fusse des Kegelberges drei grössere Krater, von denen die beiden äusseren I und II unschwer zu identifizieren sind. Der mittlere dagegen ist auf I nur andeutungsweise, auf II aber sehr klar erkennbar. Unter den vielen kleinen Kratern bis herab zu $^1/_5$ Durchmesser des Gipfelkraters auf beiden Bildern, die hauptsächlich als kreisrunde Konturzeichnungen erscheinen und in einzelnen Fällen auf I und II nachweisbar sind (wobei zu beachten ist, dass bei I der Mond etwas weiter von der Erde abstand, als bei II) fällt namentlich auf II am südwestlichen Walle von Capella ein Kranz von vier deutlichen Kratern auf, deren östlichster auch auf I zu sehen ist. — Auch eine sehr feine Rillenformation, die vom Gipfelkrater nach SW. zieht und sich im weiteren Verlaufe gabelförmig teilt, ist auf beiden Platten mit Sicherheit zu identifizieren. — I und II zeigen noch ungemein viele Züge feiner Terrainwellen, niedriger Höhen und zarter Rillen, deren allgemeine Richtung senkrecht zur Sonne liegt. Unter diesen sind namentlich die mehrfachen Züge am Kegelberge selbst hervorzuheben, welche nach dem Gipfelberge hin konvergieren und deshalb in diesem Zentrum ihren Ursprung haben dürften.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass auf die erste Tuschierung (I) 20,5, auf die zweite Tuschierung (II) 22,0 Stunden verwendet wurden. In Anbetracht dieser relativ kurzen Zeitdauer kennte in beiden Fällen nur der Zentralberg eine exakte Ausführung erfahren, während das Übrige mehr skizzenhaft, jedoch gleichfalls in richtiger Position und unter Hervorhebung aller wesentlichen Details, dargestellt worden ist.

Tarnutius C.

III und IV mit gleichem Schattenwurfe und V mit entgegengesetztem Schattenwurfe zeigen, dass dieser Krater in der Mitte seiner

Sohle noch einen kleineren Krater hat, welcher auch V einen schwach konvexen Eindruck macht und noch eine feine zentrale Krateröffnung zu besitzen scheint. Die Grösse und Form des inneren Kraters stimmt in allen drei Fällen gut überein. Der meridionale Durchmesser ist auf der 40-fachen Vergrösserung = 3,5 mm = 2,23 KM. = 0,30 g. M., während der Durchmesser der innersten Krateröffnung 0,25 km ist.

Prag, 19. Juni 1893 Prof. Dr L. Weinek

Die Schmidt'sche Sonnentheorie und ihre Anwendung auf die Methode der spektroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne.

Im 4. Heft des vorigen Jahrganges des „Sirius" wurde (S. 73 u. ff.) der Ergebnisse gedacht, zu welchen Herr Dr. Schmidt in Stuttgart in konsequenter Anwendung bekannter optischer Gesetze bezüglich der physikalischen Zustände der Sonne und der Erscheinungen, die sie uns darbietet, gelangte. Die Bedeutung der Schmidt'schen Sonnentheorie war von vornherein jedem Einsichtigen klar. Herr Dr. Otto Knopf, Observator der Grossherzogl. Sternwarte in Jena, hat nun in einer Habilitationsschrift diese Theorie weiter mathematisch untersucht und die Konsequenzen derselben in Bezug auf die spektroskopische Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne gezogen. Die Ergebnisse, zu welchen der Jenenser Astronom gelangte, sollen hier kurz dargestellt werden. Er bezeichnet zunächst die Schmidt'sche Publikation als einen ganz ausserordentlichen Fortschritt auf dem Felde der Sonnenphysik. Forschung Schmidt, sagt er, stellt die durch zwingende Gründe gestützte Behauptung auf, die Sonne sei, abgesehen vielleicht von ihrem innersten, einem gewaltigen Druck ausgesetzten Kern, ein Gasball ohne jede Unstetigkeitsfläche ihrer physikalischen Beschaffenheit mit einer nach innen stetig, wenn auch nur bis zu einem Maximum zunehmenden Dichtigkeit. Zwar hatte man die von Kirchhoff im Jahre 1861 aufgestellte und damals einen grossen Fortschritt bedeutende Ansicht, wonach die Sonne eine bis zum sichtbaren Rand feurig-flüssige, von einer Atmosphäre umgebene Kugel sein sollte, in der letzten Zeit allgemein verlassen, immerhin hielt man die scheinbare Sonnenoberfläche insofern noch für die Grenze zweier physikalisch verschiedener Gebiete, als man dort kleine feste oder flüssige Teilchen annahm, die durch Abkühlung in der gasförmigen Photosphäre entständen; sie sollten der Sitz der Leuchtkraft sein und die sichtbare Oberfläche bilden. Nach der Schmidt'schen Sonnentheorie ist aber die scheinbare Begrenzung gar nicht die Folge einer physischen Grenze, der scharfe Rand ist darnach überhaupt nicht reell existierend, sondern nur eine Refraktionswirkung. Viele bislang unverständliche oder nur auf gezwungene Weise erklärte Erscheinungen, welche sich auf der Sonne abspielen, z. B. die Einkerbungen am Sonnenrand und die oft mit zunehmender Geschwindigkeit in die Höhe schiessenden Protuberanzen, werden durch die Schmidt'sche Theorie auf ganz einfache Weise erklärt, und zweifellos wird dies noch bei manchen anderen Erscheinungen möglich sein. Überhaupt müssen die Deutungen,

welche die beobachteten Erscheinungen seither erfahren haben, und die Folgerungen, die aus ihnen gezogen werden sind, alle daraufhin geprüft werden, ob sie mit der neuen Theorie in Einklang stehen. Hierzu will noch Dr. Knopf einen Beitrag liefern durch eine Untersuchung über die Zulässigkeit der Schlüsse, welche man aus den Linienverschiebungen im Spektrum des Sonnenrandes gezogen hat. Zunächst giebt Dr. Knopf eine selbständige mathematische Entwicklung der Schmidt'schen Sonnentheorie, indem er die Gleichungen für den Weg des Lichtstrahles im allgemeinen und besonders in einem konzentrisch geschichteten Medium entwickelt. Hierauf wird das verschiedene Verhalten des Lichtstrahles in den Atmosphären kleiner und grosser Himmelskörper untersucht. In Übereinstimmung mit Schmidt findet Dr. Knopf, dass in dieser Beziehung die Himmelskörper in zwei Klassen zerfallen. Bei einem solchen der ersten Klasse ist an jeder Stelle der Atmosphäre der Krümmungsradius eines horizontal gerichteten Lichtstrahles grösser als die Entfernung jener Stelle vom Mittelpunkt des Himmelskörpers, bei denjenigen der zweiten Klasse ist er innerhalb gewisser Höhenintervalle kleiner. Unsere Erde ist ein Himmelskörper erster Klasse, wenn sie einen 4·26 mal grösseren Radius hätte bei gleichem Atmosphärendruck und gleicher Schwere wie heute, so würde sie zur zweiten Klasse gehören. Bei diesen aber findet folgendes statt: Wenn ein Bewohner eines Himmelskörpers der zweiten Klasse von der Oberfläche desselben aus seinen Blick nur um einen geringen Winkel erhebt, so werden ihm Strahlen ins Auge kommen, welche von einem andern Punkt der Oberfläche ausgegangen sind, eine höchste Höhe erreicht und dann sich wieder gesenkt haben. Erhebt er seinen Blick mehr und mehr, so wird er — vorausgesetzt, dass die Absorption der Lichtstrahlen in der Atmosphäre keine zu starke ist — den ihm diametral gegenüberliegenden Punkt der Kugeloberfläche erblicken, in noch etwas grösserer Höhe wird er sich selbst und zwar seine Rückseite sehen, dann wieder den gegenüberliegenden Punkt, hierauf wieder seinen eigenen Standort u. s. w. Die Höhendifferenzen zwischen diesen Bildern werden aber immer geringer und geringer. Diese Erscheinung findet natürlich in jeder Vertikalebene statt und es werden demnach die Bilder des diametral gegenüberliegenden Punktes und des eigenen Standpunktes zu Kreisen verzerrt sein.

Auch der Sternenhimmel vom Zenith bis zum Nadir wird unendlich oft, wenigstens der Theorie nach, zu sehen sein. Wendet der Bewohner eines Himmelskörpers zweiter Art seinen Blick senkrecht in die Höhe und lässt ihn dann mehr und mehr sinken, so erblickt er den Sternenhimmel vom Zenith bis zum Nadir, dann die hinter ihm liegenden Sterne bis zum Zenith hinauf, bei fortgesetzt sich senkendem Blick wieder die bereits vorhin gesehenen Sterne vom Zenith bis zum Nadir und so fort, bis endlich bei einem gewissen Elevationswinkel wieder Strahlen, welche unendlich viele Umläufe gemacht haben, in sein Auge kommen. Die Zenithbilder mit Ausnahme des allerersten, direkt betrachteten und sämtliche Nadirbilder erscheinen wieder zu Kreisen verzerrt, und die Elevationswinkel, unter welchen der Beobachter einen Stern sehen kann, bilden eine abnehmende Reihe, deren Glieder sich asymptotisch einem gewissen Wert nähern.

Bezüglich des Jupiter ergiebt die Berechnung, dass, wenn dessen Atmosphäre auch nur den 17. Teil so hoch ist wie die Erdatmosphäre, die gleiche Dichte vorausgesetzt, mit anderen Worten wenn über einem Flächenstück des Jupiter auch nur der 17. Teil der Luftmasse liegt, wie über einem gleich grossen Stück der Erdoberfläche, so gehört der Jupiter schon zu den Himmelskörpern der zweiten Klasse. Die Dichtigkeit der Jupiteratmosphäre an der Oberfläche des Planeten brauchte nur 0,151 von der Dichtigkeit der Erdatmosphäre an der Erdoberfläche zu sein, die Höhe der Quecksilbersäule im Barometer gleich 44,8 mm.

Ein Jupiterbewohner wird sich, auch wenn die Planetenoberfläche keine Abweichung von der Kugelgestalt hat, stets wie in einer flachen Schale stehend vorkommen, deren Rand er unter einem Höhenwinkel von 3° 22′ erblickt.

Wie ersichtlich, braucht die Atmosphäre auf grossen Himmelskörpern durchaus keine erhebliche Dichte zu besitzen, wenn jene eigentümliche Strahlenbrechung stattfinden soll. Für die Sonne giebt die Formel unter der Annahme, dass die über der scheinbaren Oberfläche lagernde Atmosphäre von der Temperatur 0° und von der gleichen chemischen Beschaffenheit wie unsere irdische Atmosphäre wäre, $l \geq 0{,}4$ Meter, d. h. die Sonnenatmosphäre brauchte bei der angenommenen Temperatur und Konstitution auf die scheinbare Sonnenoberfläche nur einen solchen Druck auszuüben, wie ihn eine 0,4 m hohe Schicht ausüben würde, wenn ihre Dichte gleich der der Luft an der Erdoberfläche wäre.

Nachdem Verf. noch spezieller das Bild eines glühenden Gasballes behandelt hat, geht er zur Sonne, als glühendem Gasball über. Es sagt Man ist in den letzten drei Jahrzehnten durch zahlreiche Gründe zu der Ansicht gedrängt worden, die Sonne müsse im grossen und ganzen ein glühender, gasförmiger Körper sein, der sich vielleicht nur in der Nähe des Zentrums wegen des hier herrschenden enormen Druckes in einem flüssigen Zustande befindet, ihr scharfer Rand gab aber immer Anlass zu gezwungenen Hypothesen. Schmidt's grosses Verdienst ist es nun, nachgewiesen zu haben, dass bei einem glühenden Gasball von grosser Masse notwendigerweise ein scharfer Rand zur Erscheinung kommen muss, obwohl in dem Körper durchaus keine Unstetigkeitsfläche der Dichte oder überhaupt des physikalischen Verhaltens vorkommt. Es ist nichts weiter vorausgesetzt, als dass die Dichte des Gasgemenges von aussen nach innen zunimmt, in der Nähe des Zentrums aber, ebenso wie in sehr grosser Entfernung von diesem in schwächerem Masse. Wir werden daher gerne bereit sein, jene gezwungenen Hypothesen, welche überdies kaum eine der Erscheinungen auf der Sonne befriedigend erklärten, zu gunsten der Schmidt'schen Theorie beiseite zu werfen.

Von Interesse ist die sich hier aufdrängende Frage, wie weit der Schmidt'schen Sonnentheorie von Kummer vorgearbeitet worden war, und worin hauptsächlich der von Schmidt gemachte Fortschritt besteht. Kummer will in einer Abhandlung*) die atmosphärische Strahlenbrechung, die bisher immer nur mit Rücksicht auf die Erde behandelt

*) Monatsbericht der Ak. d. Wiss. zu Berlin, 12. Juli 1860.

worden sei, von einem allgemeineren Standpunkte aus betrachtet und nimmt daher von den unserigen abweichende, immerhin aber sehr ähnliche Verhältnisse, wie sie etwa auf grösseren Planeten vorkommen mögen, an. Dadurch wird er auf die Erscheinung der zirkularen Strahlenbrechung in der Atmosphäre geführt und auf den wunderbaren Anblick, den einerseits das Weltall einem Bewohner eines solchen Himmelskörpers und andererseits ein solcher Himmelskörper einem ausserhalb stehenden Beobachter gewährt. Dass bei Himmelskörpern der zweiten Klasse für den Anblick von aussen die Atmosphäre nur ein Stück verkürzt erscheint, ergiebt sich zwar eigentlich ohne weiteres aus seinen Untersuchungen, ist aber doch von ihm, wenn überhaupt erkannt, nicht genügend gewürdigt worden. Den naheliegenden Schritt, die Resultate seiner Untersuchungen auf die Sonne anzuwenden, unterlässt er vermuthlich deshalb, weil er, noch im Bann der damals von Kirchhoff neu aufgestellten Theorie stehend, die scheinbare Sonnenoberfläche als die Grenze zwischen der feurig-flüssigen und gasförmigen Masse hält und infolgedessen annehmen musste, dass die Atmosphäre wohl dieselben Refraktionserscheinungen wie die Jupiteratmosphäre zeigen würde, nicht aber etwas besonders Neues. Schmidt war es vorbehalten, die Kummer'schen Ergebnisse zuerst auf eine glühende Gasmasse anzuwenden, welche die Funktionen der Lichtquelle und des brechenden Mediums in sich vereinigt. Unter der Voraussetzung eines Ganges des Brechungsindex vom äusseren Raum nach dem Zentrum hin, wie man ihn sich für solche Massen kaum anders denken kann, gelangt er zu der Erkenntnis, dass ausser der äusseren noch eine innere kritische Sphäre vorhanden sein müsse, und dass die zwischenliegende Schicht im Bild nicht durch eine besondere Zone dargestellt, sondern auf die innerste Schicht projiziert erscheint. Dadurch aber wird der Eindruck einer in Wirklichkeit gar nicht existierenden scharfen Begrenzung hervorgerufen, und dieser Nachweis ist wegen seiner fundamentalen Bedeutung das Hauptverdienst Schmidt's.

Die Schmidt'sche Theorie macht uns vieles seither Unbegreifliche leicht verständlich. Zunächst sei die geringe spezifische Dichtigkeit der Sonne erwähnt, die bekanntlich nur 0,25 von der Erddichte ist, während die der Venus 0,81 und die des Merkur 1,17 beträgt. Wenn man der Ansicht Kirchhoff's beipflichtend die Sonne bis zum sichtbaren Rand für eine flüssige Masse hält, die dann jedenfalls unter einem äusserst starken Drucke stehen müsste, um bei der hohen Temperatur nicht in Gasform überzugehen, so ist die geringe Dichte nicht erklärlich. Ausserdem steht ein starker atmosphärischer Druck mit der Thatsache in Widerspruch, dass die Kometen, welche im Abstande weniger Minuten vom scheinbaren Sonnenrand durch ihr Perihel eilen, keine merkliche Verminderung ihrer Geschwindigkeit erleiden, die atmosphärische Dichte muss also in jenen Regionen eine ausserordentlich geringe sein.

Nach der Schmidt'schen Theorie befindet sich an der Stelle des sichtbaren Sonnenrandes ein dünnes Gas, sehr viel dünner als unsere irdische Atmosphäre an der Oberfläche, im Zentrum der Sonne kann dann, entsprechend dem starken Druck und der im allgemeinen zunehmenden Dichte der Planeten nach der Sonne zu, eine sehr grosse Dichte herrschen.

Das nur bei Sonnenfinsternissen sichtbare Koronalicht haben wir als von der schwach leuchtenden (äussersten) Schicht herrührend anzusehen. Zu dem intensiven Licht der Photosphäre dagegen tragen alle (drei) Schichten unseres Gashalles bei, indem sich die mittlere Schicht und die vorgelagerten Partieen der äusseren Schicht auf die innere projizieren. Der hauptsächlichste Teil des Lichtes rührt, dem grossen Intensitätsunterschied zwischen Korona und Photosphäre nach zu schliessen, aus beträchtlichen Tiefen her, sei es aus den unteren Partieen der mittleren Schicht, sei es aus der innersten Schicht selbst, falls nicht solches Licht auf seinem Wege bis zur Oberfläche durch Absorption zu viel Einbusse erlitten hat. Das kontinuierliche Sonnenspektrum verdankt seinen Ursprung jenen Tiefen, wo die Gase sich unter einem sehr starken Druck befinden oder vielleicht schon verflüssigt sind, während die Fraunhofer'schen Linien in den Höhen entstehen, wo die Gase mehr Licht absorbieren als emittieren.

Aus physikalischen und chemischen Ursachen werden in dem Gasmeer häufig Veränderungen eintreten, durch die nach eine Änderung des atmosphärischen Druckes bedingt ist. Mit jeder Änderung des Druckes geht aber eine solche der Dichtigkeit und folglich auch des Brechungskoefficienten Hand in Hand. Dadurch werden mannigfache von der Norm abweichende Erscheinungen, welche sich unserem Blick auf der Sonne zeigen, ermöglicht. Die kleinen Einbuchtungen, die man bisweilen am Sonnenrand beobachten kann, sowie die Protuberanzen und Fackeln sieht Schmidt einfach als anomale Refraktionswirkungen an, bedingt durch Störungen im Gefälle des Brechungskoeffizienten. Die Protuberanzen würden darnach nicht, wie bisher angenommen, mit ungeheurer Geschwindigkeit hervorbrechende Wasserstoffmassen, sondern nur die Bilder von Vorgängen, nämlich von Dichtigkeitsänderungen innerhalb der Sphäre sein. Auch alle auf der Sonnenscheibe sich seigenden Intensitätswechsel, die Granulation, selbst die Flecken, meint Schmidt, lassen sich als blosse Refraktionswirkungen auffassen, die Frage sei nur, wo die Übertreibung der Anwendung dieses Erklärungsprinzips beginne.

Infolge der geringen Dichte der Sonnenatmosphäre am scheinbaren Rand ist die Dispersion dort von Null kaum verschieden, und wir sehen daher die Sonne ohne violetten Saum. Die violetten Strahlen, welche die Sonnenscheibe uns zusendet, haben ihren Ursprung in einer kleineren Kugel als die roten Strahlen, sie erfahren demzufolge gleichsam eine weitere Ausbreitung auf der Sonnenscheibe als die letzteren. In diesem Umstand sieht Schmidt den Grund für die vom Zentrum der Sonnenscheibe nach dem Rand hin je nach der Wellenlänge der Strahlen verschiedene, vom Rot nach dem Violett zu wachsende Abnahme der Intensität, welche Abnahme für die roten Strahlen 50 und für die violetten 70 oder noch mehr Prozent beträgt. Eine nähere Erklärung giebt Schmidt leider nicht.

Nimmt man übrigens an, dass die Sonnengase ebenso wie unsere Atmosphäre die brechbareren Strahlen leichter absorbieren wie die weniger brechbaren, so würde sich die Erscheinung auch als eine Absorption auffassen lassen. Aus je grössorer Entfernung nämlich vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe die Strahlen herzukommen scheinen,

einen um so grösseren Weg haben sie von derselben Ausgangssphäre bis zur scheinbaren Oberfläche zu durchlaufen. Unter der gemachten Annahme würde daher für die brechbareren Strahlen das Verhältnis der absorbierten zu den nicht absorbierten rascher wachsen als für die weniger brechbaren Strahlen."

Herr Dr Knopf geht nun über zur Betrachtung der Bestimmungen der Rotationsdauer der Sonne „Da nach Schmidt die Sonne, abgesehen vielleicht vom innersten Kern, ein gasförmiger Körper ist, bei dem wir in beträchtliche Tiefen blicken können, so werden uns Objekte in derselben Richtung erscheinen, die ohne die Wirkung der Refraktion sich nicht auf einander projizieren würden Nehmen wir nun an, wie das ganz wahrscheinlich ist, dass die Sonnenflecken in verschiedener Entfernung vom Mittelpunkt vorkommen können, so wird die Beobachtung zweier solcher Flecken, welche sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit vom östlichen nach dem westlichen Rand bewegen, doch für den inneren eine langsamere Bewegung ergeben als für den äusseren. Man wird daher, um die Rotationsdauer der Sonne zu bestimmen, am besten nur solche Flecken wählen, welche mindestens einen ganzen Umlauf vollendet haben; kommt aber den Flecken in vielen Fällen auch noch eine eigene Bewegung zu, so ist ein genaues Resultat aus solchen Beobachtungen überhaupt nicht zu erwarten. Immerhin scheinen Carrington's und Spörer's Untersuchungen das sichere, freilich höchst wanderbare Resultat geliefert zu haben, dass die Rotationsdauer der Sonne vom Aquator nach den Polen hin wächst, nach Spörer von 25,2 Tagen unter der Breite 0° bis zu 26,5 Tagen unter der Breite 30°, wenn auch zu gewissen Zeiten das Gesetz sich nicht bestätigte.*)

Wilsing's**) Bestimmung der Rotationszeit aus Fackelbeobachtungen ergab für alle Breiten den gleichen Wert: 25,23 Tage. Aus 108 Photogrammen der Sonne, welche während eines halben Jahres erhalten worden waren, wurden die Positionen der Fackeln entnommen.

Zur Identifizierung der Fackeln, welche sich an dem einen Rand gezeigt hatten, bei ihrem Wiedererscheinen am anderen Rand benutzte Wilsing die von Spörer für die Flecken am Äquator abgeleitete Rotationszeit von 25,234 Tagen.

Ob die Methode und demnach auch das Wilsing'sche für alle Breiten gleiche Resultat von 25,228 Tagen, das mit dem Ausgangswert so nahe übereinstimmt, viel Vertrauen verdienen, erscheint daher fraglich."

Dr. Knopf wendet sich nun zu der auf dem Doppler'schen Prinzip beruhenden Methode ihrer Bestimmung aus der Verschiebung der Spektrallinien im Spektrum des Sonnenrandes.

„Die Methode wurde von Zöllner zur Bestätigung des Doppler'schen Prinzipes vorgeschlagen, Ausmessungen der Verschiebung gelangen zuerst Young 1876, welcher für Punkte des Äquators eine Geschwindigkeit von 2,29 km statt des erwarteten Wertes von 2,00 km fand. Aus den letzten Jahren liegen Beobachtungen von Crew***) und von Dunér†)

*) Spörer, Beob. d. Sonnenfl. zu Acclam. Publik. XIIId Astr. Ges. Leipzig 1874. S. 148.
**) Astronomische Nachrichten, Nr. 2852.
***) The American Journal of Science. Februar-Heft 1888, September-Heft 1889.
†) N. C. Dunér, Recherches sur la Rotation du Soleil. Upsal 1891.

vor und zwar nicht nur solche für den Äquator, sondern bis zu 75° heliographischer Breite. Die Methode, wie sie von den beiden letzteren angewandt wurde, besteht kurz darin, dass man bei zwei Einstellungen des Fernrohres auf diametral gegenüberliegende Stellen des Sonnenrandes den Abstand einer Absorptionslinie des Sonnenspektrums von einer benachbarten Absorptionslinie tellurischen Ursprungs mikrometrisch ausmisst. Crew findet aus seinen Beobachtungen 26,23 Tage als Rotationszeit für den Äquator; für höhere Breiten bleibt sie dieselbe oder nimmt gar etwas ab.

Bedeutend umfangreicher und zuverlässiger sind die Beobachtungen von Dunér. Darnach ergeben sich für Punkte des Sonnenrandes von der heliographischen Breite φ folgende lineare Geschwindigkeiten v:

φ	v	$v \cdot sec\, \varphi$	Anzahl der Beobachtungen
0°,4	1,98 km	1,98 km	107
15,4	1,85	1,92	104
30,0	1,58	1,82	104
45,0	1,19	1,68	106
60,0	0,74	1,48	107
74,8	0,34	1,30	107

Unter $v \cdot sec\, \varphi$ sind die Geschwindigkeiten angegeben, welche sich für den Äquator aus den unter der Breite φ beobachteten v ableiten lassen würden, wenn die Sonne wie ein fester Körper rotierte. Träfe diese Voraussetzung zu, so müssten alle sechs Werte von $v \cdot sec\, \varphi$ gleich herauskommen. Da sie aber mit zunehmender Breite kleiner werden, so ergiebt sich eine Verlangsamung der Rotation nach den Polen zu.

Die Beobachtungen sind von Dunér während dreier auf einander folgender Summer, 1887—1889, angestellt und ergeben als wahrscheinlichen Fehler für ein auf die Breite φ sich beziehendes und aus den Beobachtungen eines Jahres abgeleitetes v den durchschnittlichen Wert 0,02 km. Die Einzelwerte von v differieren von einander um Beträge bis über 1 km, die Jahresmittel um Beträge bis zu 0,15 km. An der Realität des in den Werten $v \cdot sec\, \varphi$ für $\varphi = 0°$ bis $\varphi = 75°$ sich aussprechenden Ganges ist aber dank dem ausgezeichneten zu den Beobachtungen benutzten Rowland'schen Gitter und der Sorgfalt des Beobachters nicht zu zweifeln. Dunér betrachtet denn auch das für die niederen Breiten aus den Fleckenbeobachtungen abgeleitete Rotationsgesetz, wonach die Dauer der Sonnenrotation vom Äquator nach den Polen hin zunimmt, durch seine Beobachtungen als bestätigt und bis zu den Polen hin als richtig erwiesen.“

„Dunér,“ bemerkt Dr. Knopf, „interpretiert seine Beobachtungen so, als ob die Sonne ein im glühenden Zustand befindlicher fester oder flüssiger Körper mit einer zwar eine Absorptionswirkung, aber keine merkliche Refraktionswirkung ausübenden Atmosphäre wäre. Mit Recht wird man aber die Frage aufwerfen können, ja man wird sie aufwerfen müssen, ob die aus den Dunér'schen Beobachtungen gezogenen Schlüsse auch bestehen bleiben, wenn man mit Schmidt die Sonne als einen glühenden Gasball ansieht.

Bisher hielt man die Photosphäre, den Teil des Sonnenkörpers, welcher die scheinbare Begrenzung bildet, für den Sitz der Leuchtkraft. Kirchhoff schrieb ihr bekanntlich flüssigen Aggregatzustand zu, neuerdings aber wurde sie als Gas aufgefasst, in welchem glühende feste oder flüssige Partikelchen suspendiert wären, von denen das intensive Licht herrühre. Die Absorptionslinien müssten dann natürlich ausserhalb, jedoch vermutlich ganz nahe der Sonnenoberfläche in einer Metalldämpfe haltigen Schicht von geringerer Temperatur ihren Ursprung haben. Diesem Standpunkt gemäss konnte Dunér die absorbierende Stelle mit dem Punkt des Sonnenrandes, auf welchen das Fernrohr gerichtet ist, als zusammenfallend betrachten. Nach der Schmidt'schen Sonnentheorie nehmen aber die Sonnenstrahlen ihren Ausgang in bedeutenden Tiefen des Sonnenkörpers, und die absorbierende Stelle kann daher viel weiter zurückliegen als nach der seitherigen Auffassung.

„Man hat bei Sonnenfinsternissen, wenn der Mondrand mit dem Sonnenrand zur inneren Berührung kam, mehrfach ein momentanes helles Aufblitzen der Linien des Sonnenspektrums gesehen, und indem man bei tangential gestelltem Spalte die Länge dieser aufblitzenden Linien im Verhältnis zur Grösse des Sonnenbildes bestimmte, hat man die Dicke der Metalldämpfe führenden Schicht, soweit sie ausserhalb des scheinbaren Sonnenrandes liegt, gleich 1 Bogensekunde gefunden. Daraus lässt sich mit Sicherheit schliessen, dass die Hauptmasse der Metalldämpfe unterhalb des scheinbaren Sonnenrandes liegt; besondere wird dies von den absorbierenden Partien gelten.

Jedenfalls haben wir kein Recht, die Absorption gerade in der scheinbaren Oberfläche anzunehmen, und müssen deshalb den allgemeinen Fall, wonach sie an irgend einer, aller Wahrscheinlichkeit nach weiter zurückliegenden Stelle des Strahles auftritt, in Betracht ziehen." (Schluss folgt.)

Der grösste Glanz der Venus.

Über den grössten Glanz der Venus hat Dr. G. Müller Untersuchungen veröffentlicht*). Der Lichtwechsel der Venus rührt hauptsächlich von zwei Ursachen her, von der Änderung des Abstandes des Planeten von der Erde und von der Variation der Phase. Die erste Ursache bedingt zwischen der oberen und unteren Konjunktion des Planeten eine beständige Zunahme, die zweite eine beständige Abnahme der Helligkeit, und es ergiebt sich daraus ganz von selbst die Aufgabe, diejenige Stellung der Venus zu ermitteln, wo die beiden Wirkungen sich aufheben und ein Maximum der Lichtstärke eintritt. Eine vollständig einwurfsfreie praktische Lösung dieser Aufgabe ist aus Mangel an ausreichendem Beobachtungsmaterial bisher nicht möglich gewesen. Man war lediglich auf theoretische Untersuchungen angewiesen, und da das Gesetz, welches die Abhängigkeit der Lichtstärke von der Phase ausdrückt, keineswegs sicher bekannt ist, so mussten die Resultate je

*) A. N. No. 3162.

nach den Annahmen über dieses Gesetz von einander verschieden sein, es ist daher nicht zu verwundern, dass die Angaben für die Epochen des grössten Glanzes in den verschiedenen astronomischen Ephemeriden um mehrere Tage differieren. Zum ersten Male ist das Problem bereits im Jahre 1716 von Halley behandelt worden, welcher seinen Untersuchungen die später von Euler acceptierte Hypothese zu Grunde legte, dass die Helligkeit eines Planeten proportional ist der scheinbaren Grösse der von der Erde aus sichtbaren beleuchteten Phase.

Aus dieser Annahme folgt, dass die grösste Helligkeit eintritt, wenn der Phasenwinkel (d. h. der Winkel am Planeten) im Dreieck „Sonne-Venus-Erde“ 117° 56′ beträgt, also ungefähr 36 Tage vor und nach der unteren Konjunktion. Nach der Lambert'schen Theorie gestaltet sich das Resultat wesentlich anders, es ergiebt sich für den Phasenwinkel 103° 46′ 5″. Die Epochen des grössten Glanzes liegen danach etwa 51 Tage von der unteren Konjunktion entfernt, welches also von den Epochen der Halley'schen Formel um volle 15 Tage ab. Im Berliner Astronomischen Jahrbuch ist bis zum Jahre 1867 bei Berechnung des grössten Glanzes der Venus von der Lambert'schen Formel Gebrauch gemacht worden, dagegen wird von 1868 an eine von Bremiker in den Monatsberichten der Preussischen Akademie der Wissenschaften (Jahrgang 1860) angegebene Formel benutzt, welche insofern beachtenswert ist, als sie auf wirklichen Helligkeitsbeobachtungen der Venus beruht. Bremiker hatte während der totalen Sonnenfinsternis am 18. Juli 1860 das Licht der Venus, welche zufällig nicht sehr weit von der unteren Konjunktion entfernt war, mit dem des Jupiter verglichen und war zu dem Resultat gekommen, dass sich ihre Lichtstärke erheblich grösser herausstellte, als nach der Lambert'schen Theorie erwartet werden sollte. Er fügte daher dem Lambert'schen Ausdruck noch ein weiteres Glied hinzu, wobei er von der Betrachtung ausging, dass zu dem von den festen und flüssigen Teilen der Planetenoberfläche reflektierten Licht noch das von der Atmosphäre zurückgeworfene Licht käme.“ Indem er dieses letztere proportional setzte dem erleuchteten, von der Erde aus sichtbaren Teil der Planetenkugel, gelangte er zu einer Formel, welche die jedesmalige Helligkeit der Venus in Einheiten der Helligkeit des Sterns α Lyrae angiebt.

Aus der Bremiker'schen Formel folgt für den Phasenwinkel des grössten Glanzes 115° 15′ und die Epochen desselben liegen etwa 39 Tage von der unteren Konjunktion entfernt. In neuerer Zeit ist von Lommel und Seeliger ein Beleuchtungsgesetz aufgestellt worden, welches auf der Voraussetzung beruht, dass das Licht bis zu einer gewissen Tiefe in jeden Körper eindringt und auf seinem Wege innerhalb des Körpers eine Absorption erleidet. Nach dieser Theorie ergiebt sich die Maximal-Lichtstärke der Venus beim Phasenwinkel 115° 59′ 8″ also die Epochen des grössten Glanzes 38 Tage von der unteren Konjunktion entfernt.

Herr Dr. Müller giebt in der folgenden Tabelle eine Zusammenstellung der Resultate und in der letzten Kolumne die betreffende Maximalhelligkeit der Venus für Einheiten der oberen Konjunktionshelligkeit

Nach der Formel von	Der grösste Glanz findet statt bei			Grösste Helligkeit
	Phasenwinkel	Elongation	Anzahl der Tage vor oder nach unter Konjunkt	
Halley	117° 56′	39° 43′	36	4.263
Lambert	103 46	44 38	51	3.126
Bremiker	115 15	40 52	39	2.772
Seeliger	116 0	40 33	38	3.018

„Aus dieser Tabelle," sagt Dr. Müller, „geht hervor, welche Unsicherheit gegenwärtig noch in Betreff der fraglichen Erscheinung herrscht. Am stärksten weicht die Lambert'sche Theorie von allen andern ab; nach ihr ist die grösste Helligkeit der Venus gerade nur halb so gross als nach der Halley'schen Formel. Eine Entscheidung zu Gunsten der einen oder anderen Theorie lässt sich natürlich nur auf Grund eines umfangreichen zuverlässigen Beobachtungsmaterials treffen. Die einzigen bisher vorhandenen genauen Messungen von Seidel und Zöllner genügen dazu nicht, weil sie lange nicht zahlreich genug sind und weil sie vor Allem alle viel zu kleines Phasenintervall umfassen. Dagegen dürften meine eigenen vieljährigen photometrischen Beobachtungen der Venus in dieser Beziehung allen Anforderungen entsprechen und die nöthigen Mittel an die Hand geben, um die interessante Frage auf praktischem Wege zu lösen.

Es ist mir gelungen, in der Zeit von 1877 Dezember 9. bis 1890 Dezember 12. 158 brauchbare Messungen der Lichtstärke der Venus zu erhalten und zwar bei Phasenwinkeln zwischen 22.5° und 157.5°. Bei besonders günstigen Luftverhältnissen wäre es vielleicht möglich, den Planeten noch etwas näher an die obere und untere Konjunktion heran zu verfolgen; doch müssten dann die Beobachtungen bei so geringen Höhen über dem Horizont angestellt werden, dass beträchtliche Extinktionskorrektionen erforderlich wären. Schon bei meinen Messungen hat sich dieser Uebelstand bisweilen fühlbar gemacht, und die Beobachtungen bei den kleinsten und grössten Phasenwinkeln sind aus diesem Grunde nicht ganz so zuverlässig, wie die bei hohem Stande des Planeten ausgeführten.

Das gesamte Beobachtungsmaterial ist in einer grösseren Abhandlung über die Helligkeiten der Planeten ausführlich mitgeteilt. Hier soll nur eine Anzahl von Normalwerten berücksichtigt werden, welche aus den 158 Einzelbeobachtungen abgeleitet worden. Die Helligkeiten der Venus sind durch Vergleichung mit benachbarten Fixsternen oder mit anderen Planeten gefunden und direkt in Grössenklassen ausgedrückt; dabei ist für das Verhältnis zweier auf einander folgenden Grössenklassen der bekannte Wert 2.512 angenommen und das Helligkeitssystem der Vergleichsterne, welche sämtlich von mir neu bestimmt worden sind, ist so gewählt, dass, übereinstimmend mit der „Harvard

Photometry", die Helligkeit des Polarsterns gleich 2.15 Grössenklassen gesetzt wurde. In diesem System ist α Aquilae ein Stern 1.ter Grösse, α Can. maj. ein Stern — 1.ter Grösse, und da die Venus innerhalb des betrachteten Phasenintervalls beständig heller als der letztere Stern bleibt, so ist ihre Helligkeit in Grössenklassen durchgängig negativ."

In einer ausführlichen Tabelle giebt Herr Dr. Müller die beobachteten Helligkeiten und einen Vergleich mit den berechneten. Aus dieser Tabelle wie auch aus einer graphischen Darstellung ergiebt sich, dass die gesamte Lichtschwankung, welche wir an der Venus beobachten, verhältnismässig geringfügig ist, jedenfalls viel geringfügiger als man gewöhnlich annimmt: sie beträgt innerhalb eines Phasenintervalls von mehr als 130° nur etwa eine Grössenklasse. „Die Lichtstärke," sagt Dr. Müller, „wächst nach dieser Kurve ganz allmählich an, erreicht das Maximum bei einem Phasenwinkel α von etwa 119° und nimmt erst ungefähr von $\alpha = 140°$ an ziemlich schnell ab. In der Nähe des Maximums verläuft die Kurve so flach, dass die gesamte Lichtänderung von $\alpha = 100°$ bis $\alpha = 140°$, also während eines Zeitraumes von 40 Tagen, nur 0.2 Grössenklassen ausmacht, ein Betrag, der sich nur durch zahlreiche gute Messungen mit Sicherheit verbürgen lässt. Will man den Zeitpunkt des grössten Lichts aus den Beobachtungen mit einiger Zuverlässigkeit ableiten, so sind Messungen bis zu einem Phasenwinkel von mehr als 140° unbedingt erforderlich, und wie schwierig Beobachtungen in solcher Nähe der unteren Konjunktion sind, kann schon daraus ersehen werden, dass mir während eines Zeitraums von 13 Jahren nur verhältnismässig wenige absolut einwurfsfreie Messungen geglückt sind. Soviel geht jedenfalls aus der von mir bestimmten Lichtkurve hervor, dass die grösste Helligkeit der Venus keine irgendwie bemerkenswerte Erscheinung ist, und dass daher die Angabe der Epochen in den astronomischen Ephemeriden keinerlei praktisches Interesse hat. Ferner kann man aus der Betrachtung der Kurve den Schluss ziehen, dass die Sichtbarkeit der Venus am Tage, welche bisweilen als ein auffallendes Ereignis erwähnt wird und in früheren Zeiten wiederholentlich sogar allgemeines Aufsehen erregt hat, unmöglich nur an eine kurze Zeit gebunden sein kann, man wird vielmehr bei den geringen Helligkeitsschwankungen annehmen dürfen, dass der Planet während des grössten Teile seiner Sichtbarkeitsdauer am Tage gesehen werden kann. Es wird dies lediglich von der Luftbeschaffenheit und den Vorsichtsmassregeln abhängen, die man beim Aufsuchen anwendet. Im Jahre 1881 ist es mir gelungen, die Venus innerhalb des Zeitraums von Mitte Februar bis Mitte April stets um Mittag mit blossem Auge zu finden, und selbst Personen, die keine Erfahrung in astronomischen Beobachtungen besassen, konnten den Planeten ohne Schwierigkeit wahrnehmen, wenn ihnen die Himmelsgegend bezeichnet wurde, wo sie ihn zu suchen hatten."

„Die Tabelle zeigt ferner, dass die Beobachtungen durch keine der aufgestellten Theorien vollkommen dargestellt werden. Bei den kleinen Phasenwinkeln nimmt die Helligkeit der Venus schneller ab, als es die Theorien verlangen, während bei der Annäherung der Venus an die untere Konjunktion das Gegenteil stattfindet. Für die letzte Erscheinung könnte man eine plausible Erklärung in der bekannten Thatsache

finden, dass alle diffus reflektierenden Substanzen bei sehr schief auffallender Beleuchtung mehr oder weniger starke Spiegelreflexe zeigen. Da nun in der Nähe der unteren Konjunktion die Sonnenstrahlen auf den schmalen für uns sichtbaren Teil der Venus unter den grossen Inzidenzwinkeln auffallen, so könnte in Folge von Spiegelungen die Lichtstärke der Venus bei dieser Stellung verhältnismässig zu gross erscheinen. Aus der Betrachtung der einzelnen Theorien ergiebt sich zunächst, dass bis zu Phasenwinkeln von etwa 120° die Lambert'schen Werte am besten mit den beobachteten übereinstimmen, so dass, wenn nur bis zu dieser Phase Beobachtungen vorlägen, ohne Bedenken die Lambert'sche Theorie als nahezu ausreichend betrachtet werden könnte. Bekanntlich hat Seidel in seinen Venusbeobachtungen, welche nicht über die erwähnte Phasengrenze hinausreichen, eine Bestätigung des Lambert'schen Gesetzes gefunden. Über $\alpha = 120°$ hinaus nehmen aber die Lambert'schen Helligkeiten so rapid ab, dass schon bei $\alpha = 160°$ der Unterschied zwischen Beobachtungen und Theorie 2 volle Grössenklassen beträgt. Man wird also die Lambert'sche Formel bei der Venus entschieden verwerfen müssen und ihr jedenfalls keine grössere Berechtigung einräumen dürfen als der Halley'schen, welche innerhalb des betrachteten Phasenintervalls fast durchgängig zu grosse Helligkeiten liefert, nirgends aber grössere Abweichungen als 0.6 Grössenklassen aufweist. Am brauchbarsten zeigt sich die Seeliger'sche Theorie, da nur beim letzten Wert, welcher auch durch die Beobachtungen nicht sicher genug verbürgt ist, die Abweichung zwischen Theorie und Beobachtung den Betrag von 0.3 Grössenklassen übersteigt. Freilich zeigen die Abweichungen einen systematischen Gang, und die schnelle Intensitätszunahme bei den kleinen Phasenwinkeln wird durch die Seeliger'sche Theorie ebenso wenig erklärt, wie durch die anderen, aber immerhin bezeichnet sie diesen gegenüber einen wesentlichen Fortschritt, und man wird annehmen können, dass die dabei zu Grunde gelegten Voraussetzungen in allen Fällen, wo es sich, wie bei der Venus, offenbar um eine sehr dichte Atmosphäre handelt, der Wahrheit am nächsten kommen. Eine bessere Übereinstimmung wird man, mit Rücksicht auf die Unregelmässigkeiten einer Planetenoberfläche, vielleicht überhaupt bei keiner Theorie erwarten dürfen."

Herr Dr. Müller hat aus seinen Beobachtungen eine empirische Formel abgeleitet, die als Phasenwinkel des grössten Glanzes $\alpha = 118° 37.1'$ giebt. Die Epochen des grössten Glanzes liegen danach angeführ 35.6 Tage von der unteren Konjunktion entfernt, also dieser Konstellation noch etwas näher, als nach allen theoretischen Untersuchungen.

Das Meteor vom 7. Juli 1892.

(Schluss.)

Dieser Gedankengang würde im Weitern dahinführen, die Möglichkeit einzuräumen, dass Reste der Meteoriten die Atmosphäre auch wieder verlassen haben könnten. Man muss nun wirklich zugeben, dass eine in allen Dingen sonst sehr sorgfältige Beobachtung die weitere Fort-

setzung der Bahn wohl andeutet, nämlich jene von Triest, welche das Ende erst in A = 45°, h = 11°, also weit westlicher, etwa über der Westküste der Insel Sardinien angiebt, mit der Beifügung, dass das Meteor fast den halben Himmel durchlaufen habe. Andere viel weniger bestimmte Wahrnehmungen verlängern die Bahn in ähnlicher Weise weiter gegen Westen. Dem gegenüber muss jedoch an den Umstand erinnert werden, dass derartige mehr oder weniger unwillkürliche Bahnverlängerungen in jeder grösseren Beobachtungsgruppe sich vorfinden, auch dann, wenn das Erlöschen ganz zweifellos momentan erfolgte. Es ist ein eigentümliches, aber doch wohl zufälliges Zusammentreffen, dass die zweite Beobachtung in Triest, welche von einem andern Standpunkte und ganz unabhängig von der ersten gemacht wurde, sich gleichsam wie eine Polemik gegen diese — hinsichtlich des Endpunktes — ausnimmt, obwohl der Beobachter sie wohl kaum gekannt haben dürfte. Er bemerkt ganz aus freien Stücken, dass, weil seine Aussicht eine ganz unbehinderte war und er die Erscheinung sorgfältig im Auge behielt, er sie hätte sehen müssen, wenn sie nicht an der von ihm bezeichneten Stelle schon erloschen wäre. Es ist zwar denkbar, dass der eine Beobachter ein schärferes Auge hat als der andere, allein ob geschwächt wird denn doch die unbedingte Zuverlässigkeit der ersteren Angabe. Berücksichtigt man ferner, dass die zur Bestimmung des Endpunktes benutzten Beobachtungen eine sehr gute Übereinstimmung zeigen, so erscheint die Annahme, dass das Meteor sich noch wesentlich weiter nach Westen hinausbewegt haben sollte, nicht hinlänglich begründet.

Die Gestalt des Meteors wird in den meisten Berichten als kometenähnlich bezeichnet. Der zurückgebliebene, durch einige Zeit nachleuchtende Streifen muss mindestens 600 km lang gewesen sein, da er in Lubinje sich noch in der Nähe des Zenithes befand. Bemerkenswerte Einzelnheiten werden aus mehreren Orten berichtet. In Kremsmünster schien es, dass schon in der Mitte der Bahn die Helligkeit der Kugel geringer, die des Schweifes grösser geworden sei. An diesem machten sich knotenartige Verdickungen bemerkbar, welche schliesslich so weit auseinander rückten, dass der Schweif kaum mehr zusammenhängend erschien. In Bart stellte sich der Schweif gerundet dar. Herr Pfarrer Keinbacher in St Georgen bemerkte, dass sich die Kugel vom Schweife lostrennte — ungefähr als das Meteor im Süden war — und dass der Zwischenraum an Grösse zunahm. Er berichtete auch, dass die Lichtstärke schnell abnahm, obgleich die Entfernung vom Beobachtungsorte gegen das Ende hin nicht viel zugenommen hatte. Der Beobachter in Agram teilte mit, dass im halben Wege der Körper in sechs bis acht Teile zerfallen ist, von welchen die kleineren, gegen Süden abweichend, bald erloschen. Auch in Cattaro wurde wahrgenommen, dass dem Hauptkörper mehrere kleinere Teile folgten. Alle diese Angaben deuten auf partielle Hemmungen und fortgesetzte Verminderung der Massen.

In Bezug auf die Farbe des Lichtes herrscht eine verhältnismässig gute Übereinstimmung. 63 Prozent der Angaben (12 unter 19) bezeichnen dasselbe in den verschiedensten Abstufungen von hellgelb bis goldfarben und glänzend rot (hellgelb 3, gelb 3, goldgelb 2, röthch 3, glänzend rot 1), während die übrigen sieben das Licht als intensiv

weiss bezeichnen. In anderen Fällen herrscht gewöhnlich unter den Angaben die Bezeichnung weiss vor. Das Vorherrschen der gelblichen und röthlichen Farben entspricht erfahrungsgemäss einer geringeren Intensität, es kann hier aber auch durch die grosse Entfernung der meisten Beobachtungsorte begründet sein.

Die geozentrische Geschwindigkeit des Meteors findet Herr Prof. v. Niessl zu 87·0 km ± 8 km, von der Erdstörung befreit ergiebt sie sich zu 86·3 km und die Länge des Radianten ist 353·2°, die Breite + 11·4°. Die Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn war 106° und hieraus folgt die heliozentrische Geschwindigkeit des Meteors zu 61·6 km, also 2·12 mal so gross als die der Erde. Die fernere Berechnung der kosmischen Bahn der Feuerkugel führte Prof. v. Niessl zu dem Ergebnisse, dass das Meteor aus dem Weltraume in der heliozentrischen Richtung, welche durch den Ausgangspunkt 351·3 Länge und 17·6 nördl. Breite bestimmt ist, in das Sonnensystem eingetreten ist und in demselben eine Hyperbel, deren Axe ungefähr 0.4 betrag, beschrieben hat. In dieser Bahn ist es der Erde, in ihrem Laufe um die Sonne, fast entgegen gekommen, denn die Elongation des scheinbaren Radianten vom Apex der Erdbewegung betrug nur 27°·5 und auch die wahre Elongation ergiebt sich nicht grösser als 40°, entsprechend einer entschieden rückläufigen Bahn.

Hieraus erklärt es sich, dass die relative Geschwindigkeit eine sehr grosse gewesen sein muss, wie dies auch aus der Analyse der Beobachtungen hervorgeht.

„In solcher Lage des Radianten," führt Prof. v. Niessl fort, „werden grosse Feuerkugeln sicht sehr häufig beobachtet und auch entsprechende Meteoritenfälle kommen ziemlich selten vor, sehr wahrscheinlich deshalb, weil die heliozentrische Geschwindigkeit, mit welcher die Massen alsdann durch die Atmosphäre der Erde ziehen, ihre vollständige Auflösung schon in den höheren Regionen beschleunigt, so dass nur grössere Körper dieser Art, welche gewiss viel seltener vorkommen als die kleinen, in tiefe atmosphärische Schichten gelangen.

Es kann angenommen werden, dass die in Rede stehende Erscheinung begünstigt wurde durch die grosse Höhe der Bahn in sehr dünnen atmosphärischen Schichten und vielleicht auch durch den Umstand, dass bei der horizontalen Lage derselben der Übergang in dichtere Schichten nicht so rasch erfolgte als bei Bahnen von grosser Neigung. Trotzdem zeigte die Erscheinung noch immer ganz deutlich die Merkmale allmählicher Auflösung und man wird annehmen müssen, dass die Massen beim Eintritte in die Atmosphäre nicht unbeträchtlich waren.

„In dem mir bekannten Material befindet sich keine Feuerkugel aus dieser Epoche, deren Radiationspunkt dem der gegenwärtigen nahe liegen würde, dagegen finden sich mehrere solche Fälle in den Monaten September bis Januar, für welche der scheinbare Radiationspunkt zwar an eine ganz andere Stelle des Himmels fällt, während der kosmische Ausgangspunkt, also die Richtung, in welcher diese Massen in das Sonnensystem getreten sind, innerhalb der gewöhnlichen Fehlergrenzen gut genug mit dem gegenwärtigen Falle übereinstimmt. Diese Epoche umfasst zum grössten Teile jene Lagen, wo die relative Geschwindigkeit solcher Meteoriten, welche, aus dem bezeichnetan Ausgangspunkte

kommend, mit der Erde zusammentreffen, eine viel geringere ist und insbesondere im Dezember und Januar auf den dritten Teil derjenigen herabsinkt, welche beim Zusammenstosse im Juli entsteht."

Die Beleuchtung staubförmiger kosmischer Massen besonders des Saturnringes.

(Schluss.)

Von den vielen interessanten Notizen des Herrn Barnard über das Aussehen des eben sichtbar gewordenen Saturnringes am 29. Oktober 1891 verdienen besonders die folgenden einer Hervorhebung. Der Ring konnte erst in einiger Entfernung (etwa 2") vom Rande der Scheibe wahrgenommen werden, weiter waren die beiden Hälften des Ringes zu beiden Seiten des Planeten durchaus nicht von gleichem Aussehen, und schliesslich bemerkte Herr Barnard auf der östlichen Ringhälfte zwei hellere Lichtknoten. Das erste Faktum kann, wenn man will, durch die Nähe der helleo Planetenscheibe vollständig erklärt werden, aber es wirkt, wie gleich gezeigt werden wird, noch ein zweiter Umstand mit. Die zweite Thatsache bedarf wohl kaum einer weiteren Erörterung, während zur Erklärung der dritten Herr Barnard annimmt, dass er zwei der inneren Saturntrabanten gesehen habe. Nun könnte aber nur Mimas in Frage kommen und es möchte Schwierigkeiten bereiten, beide Lichtknoten auf diese Weise zu erklären. Doch bedarf es in dieser Beziehung keiner weitläufigen Erörteroogen, denn mir scheint es überaus wahrscheinlich, dass hier eine ganz andere Erscheinung vorliegt. Schon Schröter hat solche Lichtknoten an dem äusserst schmalen Saturnringe gesehen und Olbers hat diese Erscheinung vollständig erklärt. Wenn die Erde nahe in der Ebene des Saturnringes steht, so werden die Helligkeiten der einzelnen Punkte der Lichtlinie, als welche sich dann der Ring darstellt, keineswegs gleich sein. Sie ist proportional der Anzahl der Teilchen, welche sich scheinbar in dem betrachteten Punkte der Lichtlinie vereinigen. Man hat also senkrecht auf die Ringebene Ebenen parallel zur Richtung nach der Erde zu legen und die Anzahl der Teilchen, welche in jeder Ebene liegen, giebt die dort stattfindende Helligkeit an. Man sieht nun leicht ein, dass die Helligkeit der Lichtlinie von der Planetenscheibe aus zunimmt und dort, wo die innere Anse des dunklen Ringes sich projiziert, ein erstes Maximum eintritt. Ein zweites Maximum tritt dort, wo die innere Anse des nächsten hellen Ringes (B), und ein drittes dort, wo die innere Anse des äusseren hellen Ringes (A) sich projiziert. Ein Minimum ergiebt sich am äusseren Ende des hellen Ringes B. Das gilt natürlich in Strenge nur, wenn alle Ringteile gleich hell wären, was bekanntlich nicht der Fall ist. Namentlich wird das erste Maximum nicht oder nicht in auffälliger Weise zu Stande kommen.

Nach den sorgfältigen Zusammenstellungen des Herrn Oudemans ist in der mittleren Entfernung des Saturn (9 539)

Radius des äusseren Randes des Ringes					A	19.75"
„ „	inneren	„	„	„	A	17 60
„ „	äusseren	„	„	„	B	17 10
„ „	inneren	„	„	„	B	13.75
„ „	inneren	„	„	„	C	10 90
Aequatorial-Radius des Saturn						8 65
Polarer Radius		„	„			7 70

In der mittleren Entfernung müssten also zunächst die ausgesprochenen Maxima der Helligkeit stattfinden in den Entfernungen vom Saturnzentrum.

1. Maximum . . . 13 75
2. Maximum . . . 17,60

Näheres über die Art, wie sich diese Maxima herausgehoben, findet sich bei Olbers Herr Barnard hat die Lage der von ihm bemerkten beiden Lichtknoten nicht gemessen, er giebt aber in einer leider sehr kleinen Zeichnung diese Lage an Ich habe aus diesem Diagramme mit einer in der Natur der Sache liegenden, voraussichtlich sehr geringen Genauigkeit mit einem Massstabe folgende Dimensionen in Millimetern entnommen.

	Rechnung	
Aequator Saturnradius	6.5	6 1
Radius des äussersten Ringes	14.0	14 0
Entfernung des ersten Lichtknotens vom Saturncentrum	10.0	9 7
Entfernung des zweiten Lichtknotens . . .	12 2	12 1

Die danebenstehenden Zahlen geben die auf denselben Massstab bezogenen Zahlen, wie sie aus den obigen Darlegungen für die beiden Maxima und den angeführten Dimensionen des Saturnsystemes folgen. Die Übereinstimmung ist eine so vollkommene, dass man kaum zweifeln wird, dass die gegebene Interpretation der von Herrn Barnard gesehenen Lichtknoten zutreffend ist

Da nun nach dem Obigen auch der Ring von dem Scheibenrande aus an Helligkeit zunimmt, so wird dieser Umstand jedenfalls dazu mitwirken, dass erst in einiger Entfernung vom Rande die Lichtlinie bemerkt werden wird, und es ist kein Zufall, dass Herr Barnard die ersten Spuren derselben in einer Entfernung (2") gesehen hat, welche fast genau mit der Stelle zusammenfällt, wo sich die innere Ausa des dunklen Ringes projiziert, wo also das erste Maximum der Helligkeit in der Lichtlinie auftritt."

Bezüglich des speziellen Inhalts der Artikel 7—10 muss auf das Original (in den Abhandlungen d. k. bayer. Akademie d. Wissensch. II Cl. 118. Abth.) verwiesen werden.

Vermischte Nachrichten.

Rotation der Sonnenkorona. Herr Deslandres teilt mit, dass es ihm gelegentlich der totalen Sonnenfinsternis vom 16. April gelungen ist, eine Rotation der Sonnenkorona zu konstatieren und zwar mit Hilfe der Linienverschiebungen im Spektrum Die Corona rotiert als Ganzes und nahezu mit der nämlichen Geschwindigkeit wie die Oberfläche der

Sonne. Eine ausführliche Mitteilung über diese — falls sie sich bestätigt — grosse Entdeckung ist demnächst zu erwarten.

Die Nova Aurigae. Professor Vogel in Potsdam hat die endgültigen Ergebnisse der auf dem astrophysikalischen Observatorium angestellten Beobachtungen über den neuen Stern im Fuhrmann der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt, welche dieselben soeben veröffentlicht hat. Diese Beobachtungen an einem der ersten Observatorien der Welt zählen unbedingt zu den wichtigsten, welche über den neuen Stern angestellt wurden, und die Schlüsse, welche Professor Vogel daraus sowie aus einer kritischen Prüfung der hauptsächlichsten anderwärts ausgeführten Beobachtungen des Sterns gezogen, haben das grösste wissenschaftliche Gewicht. Professor Vogel ist der Ansicht, die Erscheinung des neuen Sterns sei dadurch veranlasst worden, dass ein durch den Raum eilender Weltkörper in ein dem unsern ähnliches Sonnensystem eindrang und durch den nahen Vorübergang an einem grösseren oder an mehreren kleineren Körpern dieses Systems, vielleicht auch durch direkten Zusammenstoss mit kleineren Körpern, plötzlich in hohen Glühzustand versetzt wurde. Zur Zeit, als auf der Erde die spektroskopischen Beobachtungen des Sterns angestellt wurden, befand sich dieser nach Vogels Ansicht in einem Teile des supponierten Sonnensystems, welches dicht mit kleinen Körperchen angefüllt war. Diese haben durch den nahen Vorübergang und durch teilweises Zusammentreffen zunächst den hohen Glühzustand der Oberfläche und der Atmosphäre des eindringenden Körpers aufrecht erhalten. Sie haben hierbei teilweise selbst grosse Erhitzung und eine mehr oder minder grosse Geschwindigkeit erhalten. Durch unaushaltbare Störungen der Niveauflächen und dadurch bedingte Eruptionen sind auch Erhitzungen in den Atmosphären des Zentralkörpers und grösserer Planeten des Systems erfolgt. Im Herbst 1892 leuchtete die Nova nochmals auf. Dies kann nach Vogel nur eine Begegnung des das supponierte Sonnensystem durcheilenden Körpers mit einem einzelnen äusseren Gliede (einem entfernten Planeten) desselben zurückgeführt werden. „Ich will mich jedoch," sagt Professor Vogel zum Schlusse, „nicht weiter in Einzelheiten verlieren, da es nur in der Hauptsache nur darauf ankam, zu zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit eines im Weltraume umherirrenden Körpers mit einem geregelten System von Körpern keine zu geringe ist, indem gegen die Annahme eines Planetensystems bei einem Fixstern nichts eingewendet werden kann, und dass durch die Annahme eines solchen Systems, in welchem sich ein Körper, der sich mit der enormen Geschwindigkeit von 90—100 Meilen bewegt, wochen-, ja monatelang aufgehalten haben kann (da er beispielsweise zur Durchschreitung unseres Sonnensystems volle fünf Monate gebrauchen würde), die wichtigsten bei dem neuen Stern beobachteten Erscheinungen eine ungezwungene Erklärung finden können." Sonach haben wir also aller Wahrscheinlichkeit nach in dem Aufleuchten des neuen Sterns ein ungeheures kosmisches Ereignis vor Augen gehabt, das Zusammentreffen eines Weltkörpers mit den Planeten eines fremden Sonnensystems. Was in jenem fernen Weltraume sich ereignete, ist auch in unserm Sonnensystem nicht unmöglich. Die Vorstellung einer für alle Zeiten katastrophenfreien Existenz kann auch für die Glieder unseres Planeten

systems nicht aufrecht erhalten werden. Vielleicht haben sich auch hier schon in grauer Vorzeit, vor Millionen von Jahren, Ereignisse abgespielt, die wahre Weltkatastrophen waren. Vielleicht war unsere Erde auch einst Zeuge, wenn nicht mitbeteiligt an solchen Vorgängen, die, wenn sie sich dereinst wiederholen würden, den Untergang alles organischen Lebens hienieden verursachen müssten

Über die Jupitermonde hat Herr Pickering eine weitere Mitteilung in der Zeitschrift „Astronomy and Astrophysics“ (Nr 115) veröffentlicht, welche die seit seiner Publikation über diese Himmelskörper (Rdsch VIII, 271) durch Beobachtungen zu Arequipa, Peru, gewonnenen Resultate enthält. In erster Reihe bemühte er sich zu ermitteln, ob die Rotationen der Satelliten um ihre Axen retrograd oder direkt sind Zu diesem Zwecke wurde das abwechselnde Länger und Kürzerwerden der Scheiben sorgfältig beobachtet oder Benutzung des Erdumlaufes, da in dieser Hinsicht nach der Opposition bei geradläufiger Rotationsbewegung eine bestimmte Phase früher sich zeigen wird und bei gegenläufiger Bewegung später, als wenn die Beobachtungen vom Sonnenzentrum aus gemacht würden Beim ersten Satelliten wurde gefunden, dass die Diskussion der Beobachtungen zu einer wahrscheinlich rückläufigen Rotation führt. In der klaren Luft von Arequipa und mit seinen vorzüglichen Instrumenten war Herr Pickering in der Lage, viele ganz einzige Beobachtungen zu machen Es ist bereits früher das Abflachen der Scheibe des zweiten Satelliten erwähnt, wenn er kurz vor seiner Bedeckung ist Diese Beobachtung ist später bestätigt worden, und somit als eine wirklich feststehende Thatsache erwiesen. Das Wiedererscheinen des dritten Satelliten am 27 Januar hat vielleicht noch eine bessere Beobachtungsreihe über diese Atmosphäreneinwirkung ergeben. Wenn der Satellit halb unbedeckt war, „bemerkte man, dass die Spitzen deutlich abgerundet waren, wie bei der Sonne in der Nähe des Horizontes, wenn man sie von einer hohen Bergspitze betrachtet“. Dass Jupiter nicht selbstleuchtend ist, und dass nach aussen von seiner wolkigen Oberfläche eine dünne Atmosphäre liegt, welche eine messbare Refraktion erzeugen kann, sind zwei Resultate dieser Beobachtungen (Nature 1893, Vol XLVIII, p 81.)

Neuer Komet. Der am 9. Juli entdeckte Komet erreichte nach der Berechnung von Dr Boss sein Perihel am 22 Juli. Folgende Bahnelemente können als rohe Annäherung gelten Länge des Perihels 4°5°, Länge des aufst. Knotens 309°8', Neigung der Bahn 149°39, Periheldistanz 1,9606

Im **J. B. Metzler**schen Verlage in Stuttgart erschien soeben

Zeitbestimmung (Uhrkontrolle)

ohne Instrumente von **E. Hammer.**

48 Seiten gr 8°. Preis *M* 2 —

Der Verfasser ersetzt die seitherigen populären Instrumente zur Zeitbestimmung durch eine kurze elementare Rechnung auf Grund einer von Jedermann anzustellenden Beobachtung Die beigegebenen Tafeln machen zudem die Anschaffung eines Astronomischen Jahrbuches entbehrlich.

Erscheinungen der Jupitermonde Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nöthig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

Okt. 1. I Sh E 7h 48m. I Tr E 8h 53m. **Okt. 4.** II Sh I 10h 4m. II Tr I 12h 9m II Sh E 12h 24m. II Tr E 14h 24m **Okt. 5.** III Ec D 13h 7m 15s. III Ec. R 14h 36m 48s I Ec D 15h 43m 50s III Oc D. 17h 20m. **Okt. 6.** II Ec D 5h 12m 43s II Oc R 9h 26m I Sh I 13h 2m. I Tr I 14h 2m. I Sh E 15h 14m. I Tr E 16h 13m. **Okt. 7.** I Ec D 10h 12m 20s. I Oc R 13h 20m **Okt. 8.** I Sh I 7h 30m I Tr I 8h 28m. I Sh E 9h 42m. I Tr E 10h 38m. **Okt. 9.** III Tr I 7h 18m. I Oc R. 7h 47m III Tr E 8h 30m **Okt. 11.** II Sh I 12h 40m II Tr I 14h 50m. II Sh E 15h 0m II Tr E 16h 45m **Okt. 12.** III Ec D 17h 7m 10s I Ec. D 17h 38m 5s **Okt. 13.** II Ec D 6h 47m 58s II Oc R 11h 45m. I Sh I 14h 56m. I Tr I 15h 48m I Sh E 17h 8m. I Tr E 17h 59m **Okt. 14.** I Ec D 12h 6m 37s I Oc. R 15h 6m **Okt. 15.** I Sh I 9h 24m I Tr I 10h 14m I Sh E 11h 56m. I Tr E 12h 23m. **Okt. 16.** I Ec. D. 5h 35m 15s III Sh I 7h 14m III Sh E 8h 59m I Oc R 9h 33m III Tr I 10h 46m III Tr E 11h 57m **Okt. 17.** I Tr E 6h 52m **Okt. 18.** II Sh I 15h 17m. II Tr I 16h 49m II Sh E 17h 37m. **Okt. 20.** II Ec D 10h 23m 9s II Oc R. 14h 2m I Sh I 16h 50m I Tr I 17h 33m **Okt. 21.** I Ec D 14h 1m 1s I Oc R 16h 52m **Okt. 22.** II Sh E 6h 56m II Tr E 8h 13m I Sh I 11h 18m. I Tr I 11h 59m I Sh E 13h 30m I Tr E 14h 10m **Okt. 23.** I Ec D 8h 23m 41s III Sh I 11h 14m I Oc R 11h 8m III Sh E 13h 0m. III Tr I 14h 8m III Tr E 15h 19m. **Okt. 24.** I Tr I 6h 25m I Sh E 7h 59 I Tr E 8h 36m **Okt. 25.** II Sh I 17h 53m. **Okt. 27.** II Oc R 16h 18m. I Sh I 18h 44m **Okt. 28.** I Oc R 13h 36m **Okt. 29.** II Sh I 7h 12m II Tr I 8h 16m II Sh E 9h 33m II Tr E 10h 30m I Sh I 13h 12m. I Tr I 13h 43. I Sh E 15h 27m I Tr E 15h 54m **Okt 30.** I Ec D 10h 24m 15s I Oc R 13h 2m III Sh I 15h 14m III Sh E 17h 1m III Tr I 17h 27m III Tr E 18h 38m **Okt. 31.** I Sh I 7h 41m. I Tr I 8h 3m. I Sh E 9h 53m I Tr E 10h 20m

Planetenkonstellationen 1893. Okt. 4. 15h Merkur im niedersteigenden Knoten. Okt. 8. 9h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Okt. 8. 10h Saturn in Konjunktion mit der Sonne Okt. 9. 0h Sonnenfinsternis, unsichtbar bei uns. Okt. 9. 9h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Okt. 10. 1oh Merkur in Konjuktion in Rektaszension mit dem Monde Okt. 11. 7h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Okt. 13. 2h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Okt. 14 20h Merkur in der Sonnenferne. Okt. 15. 20h Venus in der Sonnenferne. Okt. 16 5h Merkur mit Uranus in Konjunktion Merkur 1° 49′ südl. Okt. 25 18h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde Okt 27. 16h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Okt. 31. 11h Mars mit Saturn in Konjunktion Mars 1° 36′ südl

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1893.

Monat	Stern	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m	Bemerkungen. h m
Oktober 26	τ^2 Arietis	4 35,3	4 42·7	Mond-Aufgang 4 57
„ 28	136 Tauri	12 9·6	13 22·2	Mond 1 Merid. 15 21

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

Oktober 7. Grosse Axe der Ringellipse 35.26″, kleine Axe 6.47″
Erhohungswinkel der Erde über der Ringebene 10° 34·9′ nördl.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Oktober 1893.

I. d *

III. d * r *

II. d *

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes

Stellungen um $11^h\frac{1}{2}^h$ für den Anblick im astronomischen Fernrohr

| Tag | West. | | |

Planetenstellung im Oktober 1893.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1893	**Merkur.**		
Okt. 5	13 26 31 41	— 9 8 6·1	0 29
10	13 55 29 12	12 30 10·5	0 38
15	14 24 0·81	15 34 32·0	0 47
20	14 52 11·58	18 18 29·5	0 56
25	15 19 53·37	20 39 1·2	1 4
30	15 46 36·78	—22 32 28·4	1 11
	Venus.		
Okt. 5	15 16 59·53	—19 34 9·8	2 26
10	15 41 7·93	21 17 18·1	2 24
15	16 5 41·14	22 43 26·5	2 23
20	16 30 33·83	24 1 1·0	2 24
25	16 55 46·87	24 9 55·2	2 26
30	17 21 7·84	—25 42 10·7	2 45
	Mars.		
Okt. 5	12 8 48·73	+ 0 3 46·6	23 11
10	12 20 57·24	— 1 14 42·9	23 4
15	12 32 30·63	2 33 6·0	22 56
20	12 44 26·78	3 51 9·7	22 48
25	12 56 27·80	5 8 41·8	22 40
30	13 8 32·95	— 6 25 31·3	22 33
	Jupiter.		
Okt. 1	3 57 21·88	+19 19 56·9	15 16
11	3 55 5·71	19 12 25·3	14 34
21	3 51 34·45	19 1 17·5	13 51
31	3 47 2·08	+18 47 4,0	13 7

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1893	**Saturn.**		
Okt. 1	12 58 20·80	— 3 48 29·0	0 17
11	13 2 52 55	4 14 38·8	23 42
21	13 7 24 12	4 44 15·1	23 7
31	13 11 51.34	— 5 10 51·1	22 32
	Uranus.		
Okt. 1	14 27 16·64	—14 9 9·7	1 46
11	14 29 32·01	14 20 19·4	1 8
21	14 31 51·26	14 31 53·9	0 31
31	14 34 13·38	—14 43 38·4	23 54
	Neptun.		
Okt. 1	4 49 13·07	+20 5·4 3·8	1h 8
11	4 48 45·40	20 52 51·4	1 28
21	4 48 4·85	20 51 20·1	1 48
31	4 47 13·33	+20 49 32·8	1 7

Mondphasen 1893

	h	m	
Okt. 2	4	12·6	Letztes Viertel.
„ 9	9	20·8	Neumond
„ 14	23	—	Mond in Erdferne
„ 17	12	13·0	Erstes Viertel.
„ 24	20	21·4	Vollmond.
„ 26	20	—	Mond in Erdnähe
„ 31	11	35·4	Letztes Viertel

Mond.

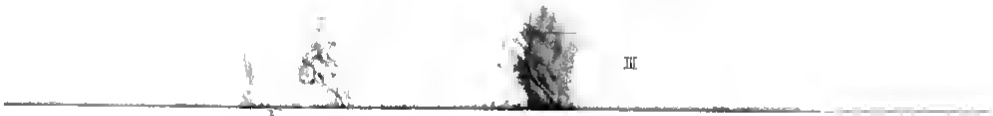
Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	5 28 1·38	+27 58 16·6	17 30·5
2	6 32 29·95	28 24 16·9	18 32·9
3	7 35 35·87	26 53 43·2	19 32·0
4	8 35 37·27	24 54 36·0	20 26·8
5	9 31 36·41	19 31 29·6	21 17·0
6	10 23 39·14	14 12 10·1	22 3·7
7	11 12 29·03	8 18 4·8	22 47·8
8	11 59 9·45	+ 2 8 17·3	23 30·6
9	12 44 34·99	— 4 0 33·6	— —
10	13 29 54·76	9 53 43·5	0 13·2
11	14 14 58·10	15 17 46·6	0 56·6
12	15 5 28·23	20 0 18·0	1 41·6
13	15 52 49·71	23 48 40·8	2 28·7
14	16 44 7·03	26 35 29·6	3 17·9
15	17 36 58·64	28 9 17·1	4 8·7
16	18 30 39·92	—28 29 36·5	5 0·5

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
17	19 24 14·74	—27 22 54·5	5 51·5
18	20 16 52·55	25 3 26·0	6 41·5
19	21 8 4·06	21 35 3·8	7 29·9
20	21 47 43·06	16 59 59·9	8 16·7
21	22 26 14·33	11 34 2·1	9 2·4
22	23 34 21·54	— 5 27 16·4	9 48·1
23	0 23 0·51	+ 1 5 50·4	10 34·8
24	1 13 19·07	7 47 7·9	11 24·0
25	2 6 26·73	14 14 34·4	12 16·8
26	3 3 22·12	19 59 2·4	13 14·2
27	4 1 29·17	24 32 56·3	14 15·1
28	7 9 7·81	27 28 23·4	15 20·9
29	6 15 21·50	28 27 39·0	16 29·0
30	7 20 29·16	27 28 19·3	17 37·0
31	8 22 11·87	+24 43 20·1	18 43·0

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)



Capella. **Taruntius C.**

40fach vergrösserte Zeichnung von Prof. Dr L. Weinek in Prag

[illegible] ist es nun hauptsächlich, an welche sich der „Sirius" wendet; für sie sind die Abhandlungen, die er enthält, berechnet und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius" darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Sirius" in den letzten zwölf Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, an das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, so könnte dann erinnert werden, dass es der „Sirius" war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der [illegible] zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass [illegible] prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist noch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise im „Sirius" kultiviert wird, ähnlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Äquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier eun[illegible]hr eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so [illegible]wundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut [illegible] ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, [illegible]ktrische Batterien und anderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und des chemischen [illegible]boratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden [illegible]er zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überragenden astrophysikalischen [illegible]titut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten [illegible]licher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins [illegible]ben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, [illegible]ll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar in [illegible]gemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, nach Zeit [illegible]d Kraft anregt. Phantasieen über nur mögliche Verhältnisse und Berücksichtigung [illegible] lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interesses der grossen Menge wird der [illegible]us" auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beachtenswertesten Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich [illegible]ch die zahlreichen und schön wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art be[illegible]chnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in [illegible] vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem [illegible]eigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu [illegible], der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav [illegible] lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung [illegible] Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf. [illegible]zufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der [illegible]en Folge" des „Sirius" noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl [illegible]t von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen [illegible]en können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu [illegible]ten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1893.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der mit so vielem und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, einige Partie Exemplare des I bis XIV Bandes (Jahrgang 1873—1886) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV/XXI (1887/93) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, 1893

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius** Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang 1883—86) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge XV., XVI., XVII. XVIII.—XIX. XX. XXI. Band Jahrgang 1887 1888. 1889 1890 1891 1892 1893) à 12 Mark.

Expl. **Einband-Decke zu Sirius** Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX. X, XI. XII, XIII XIV. XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI à Decke 75 Pfg

Expl. **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark

Ort, Strasse und Tag — Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Oelsner-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale)

3 2044 077 086 825

Google

3 2044 077 086 825

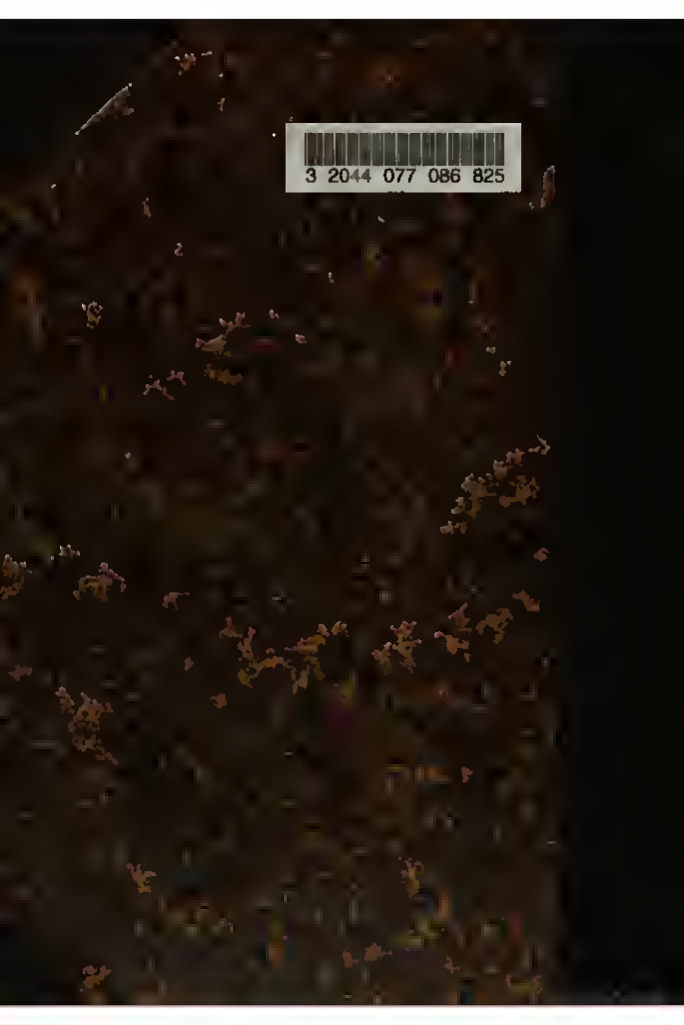
Google

3 2044 077 086 825

Google

3 2044 077 086 825

Google


3 2044 077 086 825